

鉛直構造スリットのコンクリート側圧耐荷性能評価に関する研究

EVALUATION OF RESISTANCE OF STRUCTURAL SLITS AGAINST LATERAL PRESSURE FROM CONCRETE

深澤協三 ——— * 1 佐藤あゆみ ——— * 2
江口孝明 ——— * 3 志水一行 ——— * 4
立花正彦 ——— * 5

Kyozo FUKAZAWA ——— * 1 Ayumi SATO ——— * 2
Takaaki EGUCHI ——— * 3 Kazuyuki SHIMIZU ——— * 4
Masahiko TACHIBANA ——— * 5

キーワード：
構造スリット、コンクリート工事、加力実験、型枠

Keywords:
Structural slit, Reinforced concrete work, Loading test, Concrete mold

“Vertical slits” are structural slits, which structurally insulate non-load bearing walls from main members, positioned between columns and wing walls. Lateral pressure from concrete acts on vertical slits during deposition of concrete. There is no method other than empirical rules to evaluate rigidity and yield strength of vertical slits against lateral pressure in practice. There are cases when vertical slits fall off because of lateral pressure, forcing repair work to be carried out. We have conducted experiments to obtain the rigidity and yield strength of vertical slits against lateral pressure. Vertical slits were loaded with loads equivalent to lateral pressure from concrete. Concrete was deposited into full-scale RC columns with vertical slits. We report methods to evaluate resistance of structural slits against lateral pressure from concrete based on these experiments in this work.

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の構造設計において、2000年の建築基準法改定により、柱・はり部材と袖壁・垂れ壁等の非耐力壁の取り扱い及び非耐力壁を構造的に絶縁する「構造スリット」に関し、構造設計上の取り扱いとその設置方法が明確化された¹⁾。構造スリットは、非耐力壁側に断面欠損を設ける従来の「せん断型スリット」から、最近では発泡材等を用いる製品タイプが主流となっている。

構造スリットの構造設計に関する指針²⁾が刊行され、構造上の要求性能が明確化されている。また、UR都市機構では構造スリットの「耐火性能」、「水密性能」に関する基準値とその試験方法に関する品質判定規準を定めている(指針²⁾に資料として収録)。このように、躯体完成後すなわちコンクリート強度発現後の構造スリットの必要性能とその評価・性能確認方法は、ほぼ確立されていると言える。

発泡材等を用いる製品タイプの構造スリットのうち柱と袖壁・垂

れ壁・腰壁間に設けられるスリット(以下「鉛直スリット」)は、施工時には図1に示す通りコンクリート打設時には柱と袖壁・垂れ壁・腰壁間の「型枠」の役目を果たしている。鉛直スリットの型枠としての性能すなわちコンクリート側圧に対する剛性・耐力評価法は未確立で、経験則に頼っているのが現状である。そのため、柱または袖壁のどちらか一方のコンクリート打設を先行させ過ぎることで、写真1に示すように鉛直スリットがコンクリート側圧に抵抗できずに位置ずれを生じ、その結果躯体補修、漏水、仕上げ材ひび割れの原因を作る事例が散見される。

本研究は、発泡材を用いる製品タイプの鉛直スリットを対象に、躯体施工時のコンクリート打ち上げ高さ(片側から側圧を受けた場合の打ち上げ高さ)の評価方法確立を目的とする。鉛直スリットにコンクリート側圧相当の等圧荷重を載荷した「構造実験」を行い、側圧に対する鉛直スリットの変形・破壊性状及び剛性・耐力を明らかにし、その結果に基づきコンクリート打ち上げ高さを求める。さらに、鉛直スリット付き実大RC柱にコンクリートを打設した「施工実験」を行い、評価方法の妥当性を確認する。

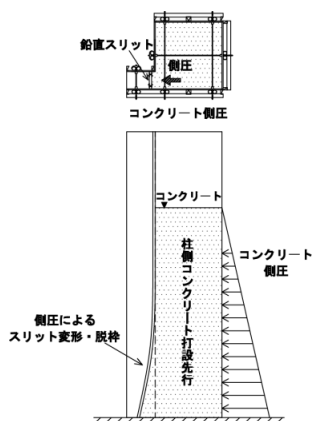


図1 鉛直スリットに作用する側圧と変形

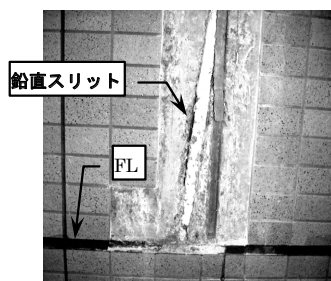


写真1 鉛直スリットの脱枠事例

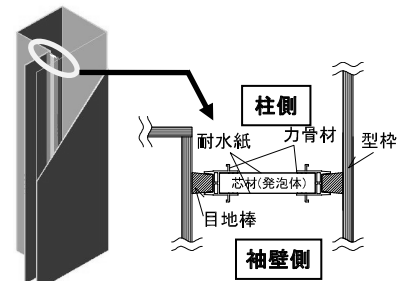


図2 鉛直スリット概要

本稿は文献3)を再構成し、加筆したものである。

¹⁾ (株)日本建設業経営協会 中央技術研究所 工博
(〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-5-1 東京建設会館7階)

²⁾ (株)日本建設業経営協会 中央技術研究所

³⁾ (株)JSP 建築土木資材事業部開発部 部長

⁴⁾ 東京電機大学大学院未来科学研究科建築学専攻

⁵⁾ 東京電機大学未来科学部建築学科 教授・工博

¹⁾ JARGC Central Research for Construction Technology, Dr. Eng.

²⁾ JARGC Central Research for Construction Technology

³⁾ General Manager Development Dept. JSP Corporation

⁴⁾ Graduate School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki Univ.

⁵⁾ Prof., Dept. of Architecture, Tokyo Denki Univ., Dr. Eng.

2. 鉛直スリットの構造概要

本報で対象とする鉛直スリットは、図2に示すように「芯材」と芯材左右の「力骨材」から構成されている。芯材は柱-非耐力壁間の変位差を吸収する絶縁体である。この芯材は、躯体施工時には型枠合板に釘止めされた目地棒に、左右の力骨材を介し勘合されて一体化が図られ、コンクリート打設時の側圧に抵抗する。芯材は炭酸カルシウム発泡体の表裏に耐水紙(厚さ0.3mm)を、エチレン酢酸ビニル系エマルジョン接着剤で接着した構造である。力骨材はポリ塩化ビニルを異形押出成形したものである。

3. 構造実験

3-1 実験計画

1) 試験体計画：試験体には実物の芯材、力骨材を用い、実際の型枠施工時と同じく芯材-力骨材及び目地棒-力骨材が勘合される。

実験変数は、鉛直スリットのコンクリート側圧に対する剛性・耐力への影響因子となる、①壁幅W、②芯材厚さt、③目地棒釘ピッチ@、としこれら実験変数の組み合わせを表1に示す。壁幅はW=150、180、210、250mm、芯材厚さはt=25、35mm、目地棒釘ピッチ@は@=100、200mm(丸釘N45)とした。

試験体の形状と寸法を図3に示す。試験体長さは全試験体とも共通で300mmである。目地棒はラワン材で寸法は25×25×20mm、丸釘

N45を用いて型枠に止め付けた。釘は図3に示す通り配置で、@100では3本、@200では2本のN45を用いた。型枠にはJAS・普通合板2等・2類・厚さ12mmのものを用いた。なお、使用材料の発泡体・耐水紙及び力骨材の材質・密度を表2に、芯材の比重・等価ヤング係数・曲げ強度を表3にそれぞれ示す。

2) 実験方法：加力装置を図4に示す。本実験では写真2に示す通り鉛直スリットに等圧荷重が作用するように、鉛直スリット上部に充填したビーズ球を介して荷重を載荷した。実験は、①袖壁の型枠に相当する型枠合板をこの型枠を保持するための鋼製枠内にセットする、②左右の目地棒間に鉛直スリットを差し込む、③鉛直スリット上部にビーズ球を充填する(充填高さは壁幅を目処とした)、④ビーズ球上面に加圧板・球座をセットして試験機にて圧縮力を載荷する、順序で行う。ビーズ球は表4に示す通り平均粒径が0.9mm、安息角30°であり鉛直スリット変形が増大してもビーズ球がその変形に追従し鉛直スリットに等圧荷重が作用するようにした。加力装置正面には試験体の変形性状が観察できるようアクリル板を用いた。

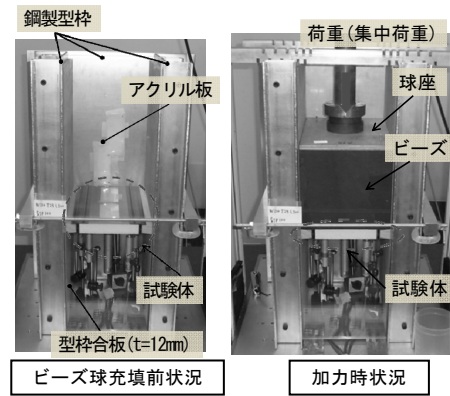


写真2 実験状況

表 1 実験変数の組み合わせ					
W(mm) t(mm)		150	180	210	250
25	100	W150t25@100	W180t25@100	W210t25@100	W250t25@100
	200	W150t25@200	W180t25@200	W210t25@200	W250t25@200
35	100	W150t35@100	W180t35@100	W210t35@100	W250t35@100
	200	W150t35@200	W180t35@200	W210t35@200	W250t35@200
正側面図(左側) 載荷実験用加力					

表2 発泡体・耐水紙・力骨材の材質及び密度

	発泡体	耐水紙	力骨材
材質	炭酸カルシウム発泡体	紙	ポリ塩化ビニル
密度 (g/cm³)	0.13	0.93 (厚さ: 0.3mm)	1.40

表3 芯材の特性

t(mm)	厚さ (mm)	密度 (g/cm³)	等価ヤング係数 (N/mm²)	曲げ強度 (N/mm²)
25	24.0	0.14	167.0	1.21
35	34.5	0.12	99.0	0.99

※各値は供試験5体の平均値

表4 ビーズ球特性

材質	発泡ポリスチレンビーズ
粒径	平均粒径 0.9mm (粒度分布: 0.7 ~ 1.2mm)
安息角	約 30°

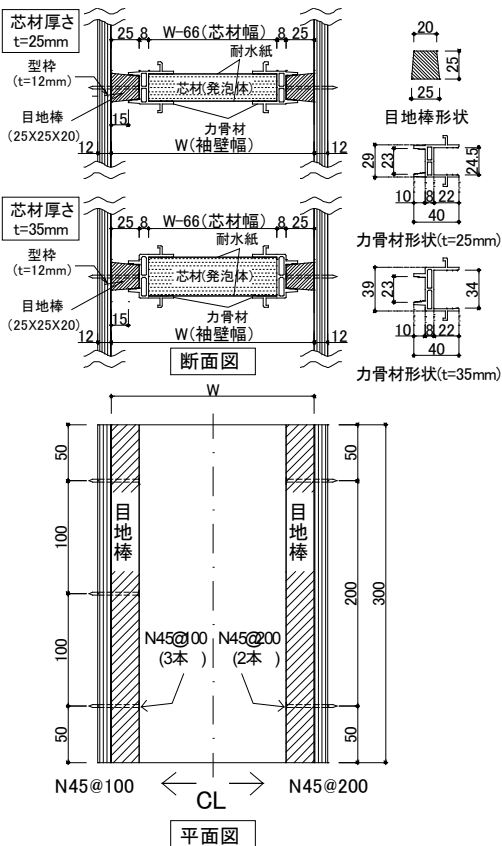


図3 構造実験試験体形状と寸法

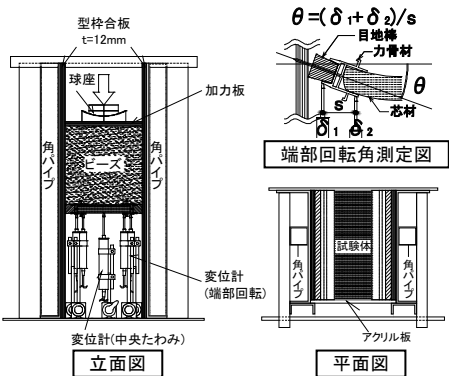


図4 加力・実験装置

荷重は単調圧縮荷重で、中央たわみが壁幅の約 1/10 に達するまで加力した。なお、W180t25@200 試験体については正側繰返し載荷実験を追加した。

測定項目は、①載荷荷重(試験機ロードセルで測定)、②芯材中央部たわみ、③両端部力骨材位置での回転角である。

3-2 実験結果

1) 変形状態：変形状態の代表例として、W180t25@200 試験体の中央たわみ $\delta=1, 2, 6, 10, 18, 27$ mm 変形時及びスリット脱枠時の変形状態を写真3に示す。スリットの変形は①芯材の曲げ変形、②目地棒を固定する釘抜けに伴う目地棒回転変形、③力骨材-芯材間のズレ変形が卓越した。最終的には目地棒の回転変形により芯材-力骨材、目地棒-力骨材の勘合部が外れてスリットが脱枠した。各試験体とも先述の①～③の変形状態は共通であるが、写真4に示す W=150 mm の $t=25 \cdot 35$ mm、W=250 mm の $t=25 \cdot 35$ mm 試験体(何れも N45@200)最大荷重時変形状態の通り、壁幅 W が小さいほど、芯材厚さ t が大きいほど芯材の曲げ変形が減少し、目地棒の回転及び力骨材-芯材間のズレ変形が卓越した。実験終了後のスリットの変形状態の代表例(W=180, 250 mm で $t=25, 35$ mm 何れも N45@200)を写真5に示す。W=150、180 mm では芯材左右の勘合部で力骨材が芯材にくい込む変形が生じるのに対し、W=210、250 mm では芯材の曲げ変形に伴い圧縮側となる中央部上面で耐水紙上に座屈の跡が現れた。

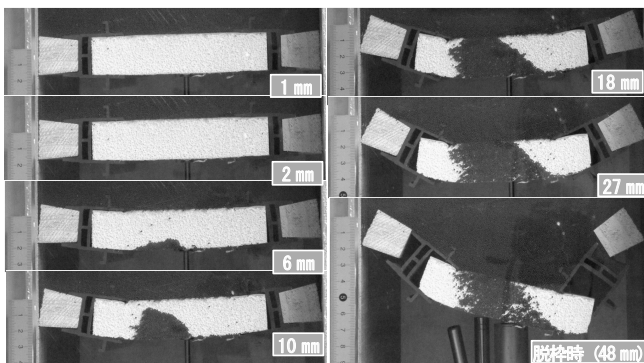


写真3 スリット変形状況(W180t25@200 試験体)

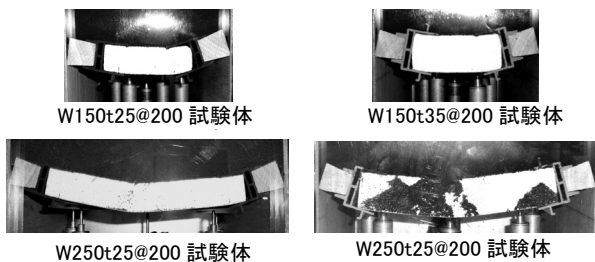


写真4 スリット変形状況

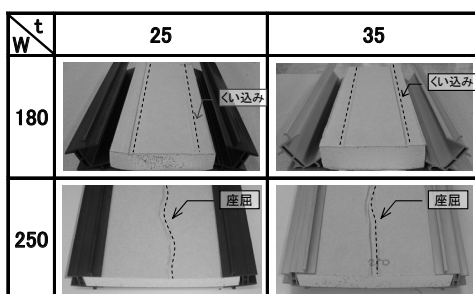


写真5 スリット最終変形状況(N45@200)

2) 荷重変形関係：各試験体の荷重変形曲線を図5に示す。同図の縦軸は、載荷荷重を受圧面積(=壁幅×試験体スリット長さ)で除した「側圧」を示し、横軸は芯材中央部のたわみ δ を示す。各試験体とも $\delta=2 \sim 5$ mm 付近から剛性が低下し、 $\delta=5 \sim 10$ mm で耐力上昇が無くなくなり、W=210、250 mm では耐水紙上面の座屈発生に伴う耐力低下を生じた。側圧と端部力骨材回転変形の関係を図6に示す。図5の側圧～芯材中央部たわみ曲線上で剛性低下が発生する荷重は、図6の側圧～端部力骨材回転変形線上での剛性低下発生時荷重に対応しており、目地棒と力骨材の回転変形を加えた端部回転変形の増大が、全体の剛性低下を生じさせると考えられる。

初期剛性及び最大側圧に対する、「壁幅」「芯材厚さ」「釘ピッチ」の影響を図7に示す。なお、初期剛性は最大側圧の 1/3 変形時の割線剛性とした。初期剛性・最大側圧ともに壁幅が小さいほど、芯材厚さが大きいほど大きな値を示した。壁幅増大による初期剛性・最大側圧の低下は、芯材厚さが大きいほど、釘ピッチが短いほど影響が大きかった。芯材厚さが小さくなることによる剛性・側圧の低下は壁幅が小さいほど、釘ピッチが短いほど影響が大きかった。また、

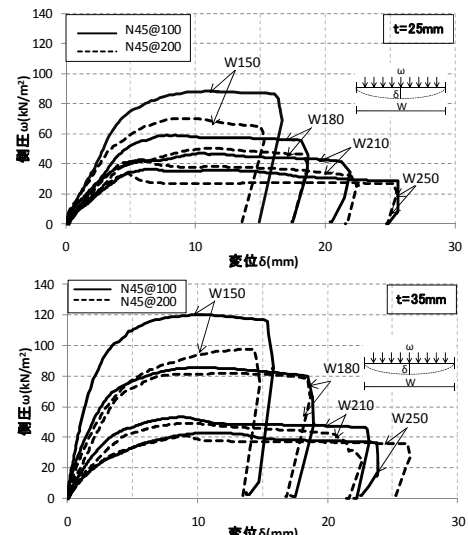


図5 側圧～芯材中央部たわみ曲線

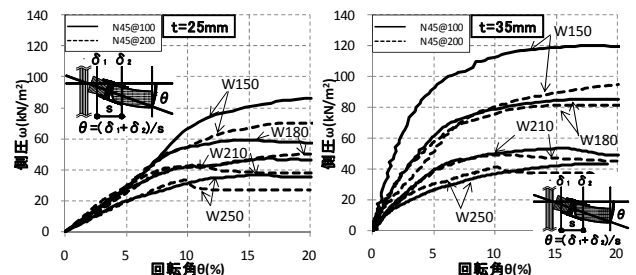


図6 側圧～スリット端部回転角曲線

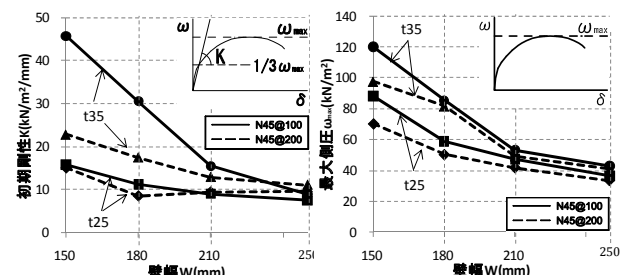


図7 初期剛性・最大耐力への壁幅・芯材厚さ・釘ピッチの影響

釘ピッチが大きくなることによる剛性・側圧の低下は壁幅が小さいほど、芯材厚さが大きいほど影響が大きかった。

図 8 に側圧と芯材中央たわみ δ を壁幅 W で規準化した値 R の関係を示す。 $t=25\text{ mm}$ では $R=0.02 (=1/50)$ 付近より、 $t=35\text{ mm}$ では $R=0.015 (=1/66)$ 付近から剛性低下を生じ始めた。 $R=0.04 (=1/25)$ 付近からは $t=25, 35\text{ mm}$ とともに耐力上昇がほとんど無くなった。

図 9 に $W180t25@200$ 試験体の正側繰返し載荷実験結果を示す。 $\delta = 1.0\text{ mm}$ の小変形時から除荷に伴う変形の戻りはほとんど無い。柱に先行して打ち込まれたコンクリート側圧によりスリットに生じた変形は、袖壁側にコンクリートを打設しても変形は残留するものと考えられる。

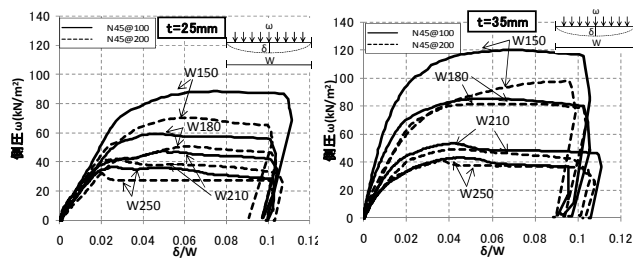


図 8 側圧－芯材中央部たわみ(壁幅で規準化)曲線

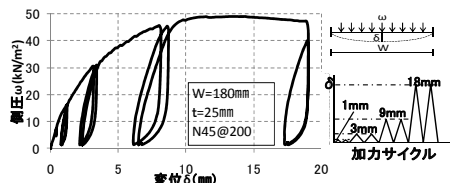


図 9 正側繰返し載荷実験結果($W180t25@200$ 試験体)

表 5 施工実験試験体

柱No	スリット取り付け面			
	W	t	釘	
1	180mm	25mm	N45@100	N45@200
	180mm	35mm	N45@100	N45@200
2	150mm	25mm	N45@100	N45@200
	210mm	35mm	N45@100	N45@200
3	25mm	25mm	N45@200	N45@200
	25mm	35mm	N45@200	N45@200

W:壁幅 t:芯材厚さ 釘:目地棒釘ピッチ

4. 施工実験

4-1 実験計画

本施工実験では、実大 RC 造柱の柱側面に鉛直スリットを取り付けコンクリートを打設した。試験体の形状と寸法を図 10 に示す。柱寸法は $b \times D = 700 \times 700\text{ mm}$ 、柱高さ $H = 3.0\text{ m}$ で、主筋に 4-D16、フープ筋に $\square D10@200$ を配筋した。柱両側面に 2 箇所(合計 4 箇所)に鉛直スリットを目地棒を介して取り付けた。打設する柱は 3 本である。鉛直スリット(3 本 $\times$ 4 箇所 = 12 箇所)は、①袖壁幅 W 、②芯材厚さ t 、③目地棒釘ピッチ ϕ を変数として表 5 及び図 10 に示す配置とした。鉛直スリットは、「3. 構造実験」中に示す芯材、力骨材より構成されるスリットである。鉛直スリット取り付け位置は柱面から 50 mm 外側の位置で、高さ方向には図 10 中に示す通り定尺長さ 2 m と 1 m を組み合わせた。目地棒には、構造実験と同様にラワン材・ $25 \times 25 \times 20\text{ mm}$ を用い、スリットと同じく高さ方向に定尺長さ 2 m と 1 m を組み合わせた。目地棒は丸釘 N45 を用いて型枠合板で止め付けた。釘ピッチは、図 10 中に示す通り柱脚下面から 50 mm の位置に最初の釘が打たれ、柱頭に向かって $\phi 100$ または $\phi 200$ で釘打ちした。型枠には塗装コンクリート型枠用合板・厚さ 12 mm を用い、図 11 中に示すセパレーター・フォームタイ・単管パイプによる補強・補剛を行った。

打設するコンクリートは、呼び強度 42 N/mm^2 ・スランプ 21 cm ・最大粗骨材径 20 mm の普通コンクリートである。コンクリートは柱毎の

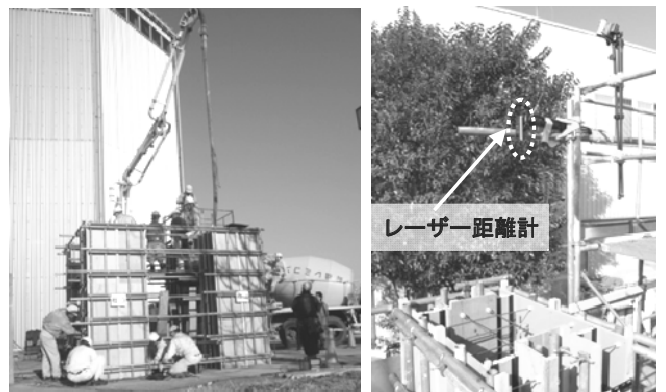


写真 6 コンクリート打設状況
コンクリート打ち上げ高さ測定
施工実験の状況

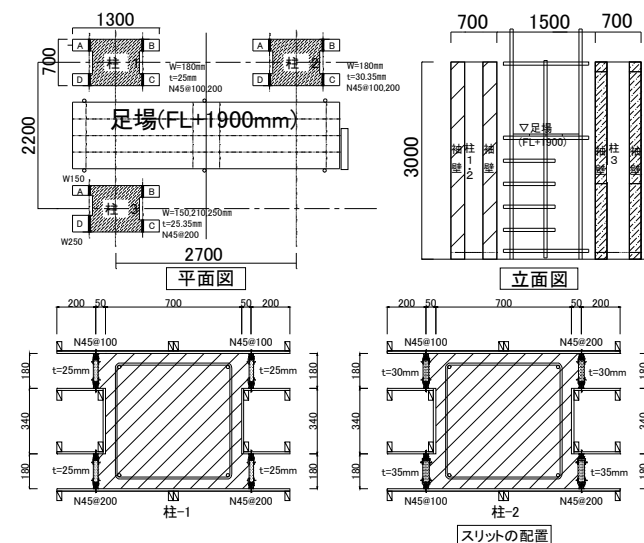


図 10 施工実験試験体形状と寸法

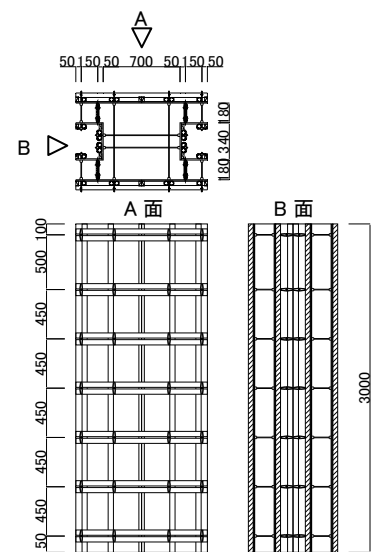


図 11 型枠組立図

パッチで、各パッチのコンクリートのスランプ・温度・空気量を表6に示す。コンクリート打設はポンプ打ちで、ポンプ吐出量は定速20m³/h(打ち込み高さ速度 66cm/分に相当)、柱全高さを一度に打ち上げることを目標とした。コンクリート打設中は、棒状振動機φ40×1台を用いて常時締め固めを行った。

測定項目は、①コンクリート打ち上げ高さ、②鉛直スリット変形である。コンクリート打ち上げ高さは、外部足場に固定したレーザ一距離計(写真6参照)で5秒毎にコンクリート天端面の高さを測定した。鉛直スリット変形は、図12の通り柱脚から50～1200mm高さ位置の4箇所について芯材中央部のたわみを変位計で測定した。

表6 打設コンクリートスランプ・温度・空気量

柱No	スランプ (cm)	スランプフロー (cm)	コンクリート温度 (°C)	空気量 (%)
1	22.5	41.0 39.0	12	5.1
2	23.0	44.5 44.0	12	5.2
3	21.0	37.0 36.0	11	4.7

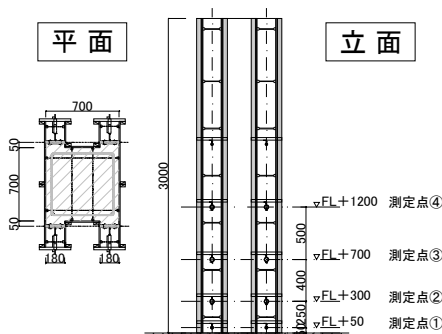


図12 芯材・面外変形測定位置

4-2 実験結果

柱1 (W=180mm・t=25mm)では、目地棒の釘ピッチ@200のスリットがコンクリート打ち上げ高さ(以下Hとする)H=1.8m付近から変形が急増し始め、写真7に示す通りH=2.4mでスリットが型枠から脱枠して、コンクリートが一気に吹き出した。コンクリート硬化後に脱枠状況を確認すると、スリット脱枠範囲は柱脚から約H=1.5mの範囲であり、構造実験と同様目地棒の回転変形による芯材一力骨材・目地棒一力骨材の勘合部の外れからスリットが脱枠した状況が確認出来た。

柱2 (W=180mm・t=30, 35mm)では、H=3.0mまで4箇所ともスリットの脱枠は発生しなかった(但し、スリット変形測定用変位計の取り外しと袖壁小口面への型枠追加のため、H=2.4mで13分間打設を中断後棒状振動機にてコンクリートを再加振後H=3.0mまで打設)。写真8に型枠解体後の状況を示す。

柱3 (W=150, 210, 250mm・t=25mm, W=210mm・t=35mm)では、H=1.6mでW=250mmのスリットが脱枠した(途中、変位計の取り外し・袖壁小口面に型枠追加のためH=1.1mで13分間打設を中断、コンクリート再加振後に打設を再開)。さらにコンクリート打設を継続したが、H=2.1mでW=250mm部分の型枠の変形が過大となり、ここで打設を中断した。写真8にW=250mm・t=25mmスリットの変形状況を示す。なお、W=250mm以外ではスリットの脱枠は発生しなかった。

柱1の柱脚面+50mm(測定点①)、+300mm(測定点②)位置で測定した芯材中央部たわみとコンクリート側圧の関係を図13に示す。側圧

は、測定したコンクリート打ち上げ高さHにコンクリート単位体積重量(=24kN/m³)を乗じて求めた。なお、同図中には構造実験で得られたスリットの側圧～芯材中央たわみ曲線も併せて示す。施工実験と構造実験の側圧～芯材中央部たわみ曲線を比較すると、@200側では最大荷重の7割付近まで初期剛性は良い対応を示し、@100側では施工実験が高い剛性を示した。最大側圧は、スリットが脱枠する@200では構造実験がδ=11mm付近で最大耐力に達しその後耐力が低下するのに対し、施工実験ではδ=11mm以降スリット脱枠までの耐力低



写真7 スリット脱枠・コンクリート流出状況(柱1)

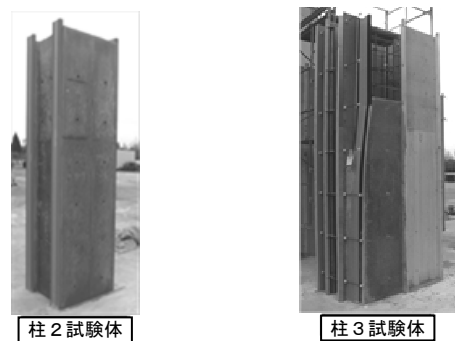


写真8 型枠解体後の状況(柱2, 3)

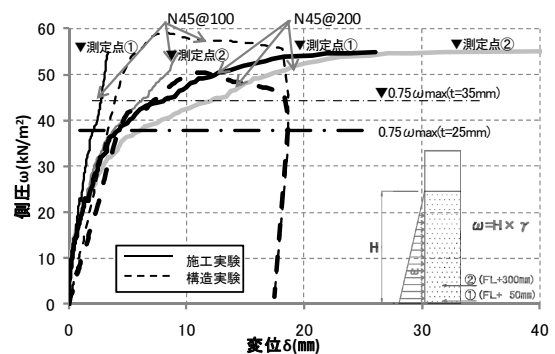


図13 側圧～芯材中央部たわみ曲線

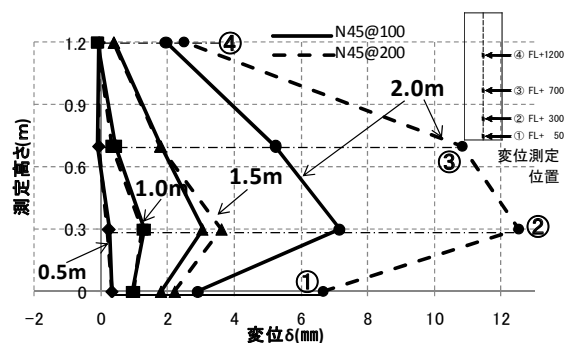


図14 芯材中央部たわみの高さ方向分布

下は無かった(但し、@100は@200側スリット脱枠のため最大耐力に達する前に実験終了した)。柱1の芯材中央部たわみの高さ方向の分布状況を図14に示す。H=0.5mまでは側圧分布に応じた変形分布形状を示すが、H=1.0m以降は柱脚+50mm位置(測定点①)での変形よりも+300mm位置(測定点②)での変形が大きくなった。これは、コンクリートの粘着力によりスリットに軸力が作用し、柱脚位置のスリット下端面で摩擦抵抗が生じ、面外変形を抑制するためと考えられる。

5. 許容コンクリート打ち上げ高さの評価

構造実験及び施工実験より、片側からのみコンクリート側圧を受ける場合の打ち上げ高さの許容値を検討する。構造実験で得られたスリットの側圧～たわみ曲線に基づき、打ち上げ高さの許容値を以下の通り定め、施工実験結果との整合を検討する。

$$H_a = \omega_a / \gamma$$

$$\omega_a = \min(\alpha \cdot \omega_{\max}, \omega_{R/40}, \omega_{5\text{mm}})$$

H_a : 許容コンクリート打ち上げ高さ

ω_a : 許容コンクリート側圧

$\omega_{\max}$: 最大側圧(最大荷重/受圧面積)

$\omega_{R/40}$: $\delta = W/40$ 変形時側圧(W:スリット幅)

$\omega_{5\text{mm}}$: $\delta = 5\text{mm}$ 変形時側圧

α : 最大側圧低減率($\alpha = 0.75$)

γ : コンクリート単位体積重量

各制限値の設定は以下による。

① $\alpha \cdot \omega_{\max}$: 最も側圧が大きくなる柱脚部より上部で変形が大きくなる(図14)等の構造実験と実際の施工との相違、スリットの剛性・耐力のバラツキ等を考慮して、構造実験で得られた最大側圧に対して低減率 α を乗じる。低減率は $\alpha = 0.75$ とした。

② $\delta = W/40$: 剛性低下領域では荷重増加による変形増大が大きくなるためスリットの剛性確保が必要である。図8に示す通り、 $R=1/66$ 付

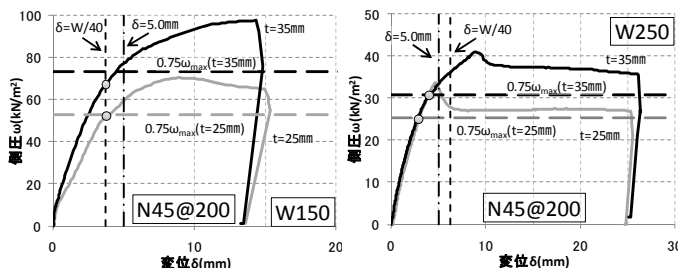


図15 コンクリート打ち上げ高さ評価方法の適用結果

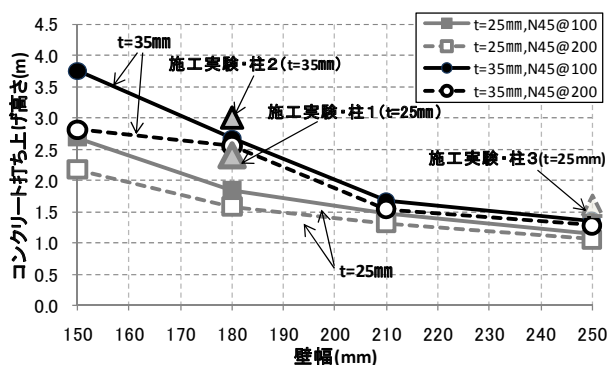


図16 許容コンクリート打ち上げ高さ

近から剛性低下を生じ、 $R=1/25$ 付近からは耐力上昇が無くなる点を勘案して変形を壁幅の $1/40$ 以内に制限した。

③ $\delta = 5\text{mm}$: 図9に示す正側繰返し載荷実験結果の通り、 $\delta = 1.0\text{mm}$ の小変形時から除荷に伴う変形の戻りが無く、片側からの側圧により一旦発生した変形が残留するものと考えられる。そのため、かぶり厚さ等の確保からたわみを 5mm 以内に制限した。

構造実験・N45@200試験体について、側圧～芯材中央たわみ変形曲線に上記制限値をプロットしたものを図15に示す。 $W=150\text{mm}$ 以外は、 $0.75\omega_{\max}$ により許容打ち上げ高さが決まり、 $W=150\text{mm}$ では $t=35\text{mm} \cdot N45@100$ を除き $\delta = W/40$ により許容打ち上げ高さが決まる。

上記より算出した許容コンクリート打ち上げ高さを図16に示す。同図中には施工実験で得られた許容打ち上げ高さも併せて示す(スリット脱枠まで確認できたのは $W=180\text{mm} \cdot t=25\text{mm} \cdot N45@200$ のみ)。また、型枠の変形によりスリット脱枠以前に打設を中断した柱3・ $W=150, 210\text{mm}$ はプロットから除外した)。施工実験で得られた許容打ち上げ高さは、構造実験から算定した許容打ち上げ高さを $1.12 \sim 1.52$ 倍上回っていることが確認できた。

6. まとめ

発泡材を用いた鉛直構造スリットについて、コンクリート側圧相当の等圧荷重を載荷する構造実験から、側圧による鉛直スリットの変形と耐力を明らかにした。さらに、実物大RC柱にコンクリートを打設する施工実験結果と併せ、片側から側圧を受けた場合の鉛直スリットの許容コンクリート打ち上げ高さ評価方法を提案した。以下にこれらの実験より明らかになった点を示す。

- 1) スリットの変形は、目地棒を型枠に止め付ける釘抜けによる目地棒の回転変形、目地棒-力骨材-芯材勘合部の回転変形、芯材の曲げ変形成分より成る。側圧の増大により、目地棒の回転変形が過大となり目地棒-力骨材-芯材勘合部が外れてスリットが脱枠に至る。
- 2) スリットの剛性・耐力は、壁幅が小さい程、芯材厚さが厚い程、釘ピッチが短い程高くなる。また、芯材中央部たわみが壁幅の $1/66$ 付近から剛性が低下し始め、 $1/50 \sim 1/20$ で最大耐力に達する。
- 3) 施工実験では、壁幅 $180\text{mm} \cdot$ 厚さ $25\text{mm} \cdot$ 釘ピッチ 200mm のスリットがコンクリート打ち上げ高さ $H=2.4\text{m}$ でスリットが脱枠し、柱内コンクリートが型枠外へ吹き出した。スリットの脱枠は目地棒回転・芯材勘合部の外れによるもので、構造実験の脱枠状況と符合する。
- 4) 施工実験で得られた柱脚直上位置での荷重変形関係は最大耐力の7割程度までは構造実験結果と良い対応を示す。
- 5) 施工実験で確認したコンクリート打ち上げ高さは、提案した許容打ち上げ高さ評価値以上であることを確認した。

参考文献

- 1) 国土交通省住宅局建築指導課，日本建築センター：2007年度版 建築物の構造関係技術基準解説書，pp. 651～663，2007
- 2) 日本建築構造技術者協会：鉄筋コンクリート造建築物における構造スリット設計方針，2009.7
- 3) 江口孝明，佐藤あゆみ，深澤協三，立花正彦：発泡体構造スリットのコンクリート側圧耐力性能の評価(その1～その3)，日本建築学会大会学術講演梗概集A1，pp. 621～626，2010.9

[2010年10月20日原稿受理 2010年12月7日採用決定]