

# 鉄筋コンクリート造骨組に取り付ける座屈拘束ブレースの接合ディテールの開発

前川利雄 \* 吉敷祥一 \*\*

鉄筋コンクリート造架構骨組に座屈拘束ブレースを組み込むための構法開発として行われた RC 造部分架構の水平加力実験の結果を報告する。座屈拘束ブレースを純 RC 部材に接合するためにあらたに開発された埋め込み金物タイプと PC 鋼棒タイプの接合ディテールについて、BRB から架構に作用する力を模擬的に静的ジャッキにより導入した部分架構実験を行った結果、良好な地震エネルギー吸収効果が得られた。本方法により鉄筋コンクリート造骨組の耐震性能が格段に向上する可能性があることを確認した。

キーワード：座屈拘束ブレース，PC 鋼棒，埋め込み鋼板，ヒンジリロケーション

## 1. はじめに

近年、座屈拘束ブレース<sup>1), 2)</sup>など（以下 BRB）などの制振ダンパーを鉄筋コンクリート（以下 RC）造建築物に適用しようとする動きが活発になってきている<sup>例え3)</sup>。一般に筋違型のダンパーは柱と梁の交叉部に接合されることが多いが、鋼製のダンパー接合部は周辺部材の変形を拘束するため、RC 造では短柱化の問題が懸念される(図 1(a))。一方、梁のみに接合しようとする場合、地震時には端部に塑性ヒンジの形成を期待するため、ダンパー本来の性能を発揮できない可能性がある(図 1(b))。本研究では、梁のみにダンパーを接続する接合方法を対象とし、主として梁の降伏位置に着目した実験を行う。本論では梁の降伏位置を梁端から遠ざける方法<sup>4)</sup>をヒンジリロケーション（以下、HR）<sup>5)</sup>と呼ぶ。

## 2. 実験計画

### 2.1 試験体概要

試験体を Fig.2, 試験体諸元を Table 1, 材料特性を Table2,

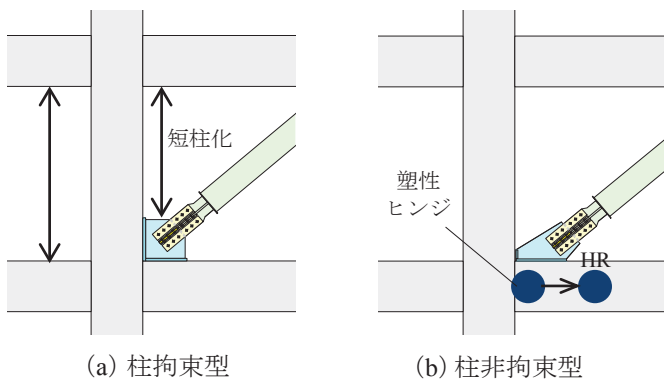


Fig. 1 ガセットプレート接合方法

Table 3 に示す。試験体はスパン中央を反曲点位置として切り出した片持ち梁である。梁の断面は試設計された超高層 RC 建築物<sup>6)</sup>を対象として実大の約 1/2 スケールを想定している。また、本実験では BRB の挙動は油圧ジャッキを荷重制御することで再現する<sup>3), 7)</sup>など。試験体は 2 種の BRB 接合法に HR の有無を組み合わせた 4 体と、梁のみの基準試験体を含めて計 5 体とした。

### 2.2 BRB 接合法とヒンジリロケーション

BRB 接合部及び HR 部断面を Fig.3 に示す。実験では

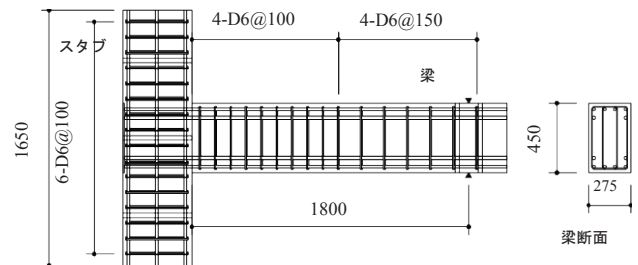


Fig. 2 試験体 (単位 mm)

Table 1 試験体諸元

試験体名	基準	PC-U	EP-U	PC-HR	EP-HR	
B×D[mm]	275×450					
$F_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	50					
梁	端部主筋	上端	4+2-D19(SD490)	4+4-D19(SD490)		
		下端	4+2-D19(SD490)	4+4-D19(SD490)		
	中央部主筋	上端	4+2-D19(SD490)	4-D19(SD490)		
		下端	4+2-D19(SD490)	4-D19(SD490)		
あばら筋	端部	4-D6@100(USD685)				
	中央部	4-D6@150(USD685)				
GPL接合法	-	PC	EP	PC	EP	
B×D[mm]	450×700					
$F_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	50					
スタブ	主筋	14-D19(SD490)				
	せん断補強筋	6-D6@100(USD685)				

(B：幅，D：せい， $F_c$ ：コンクリートの設計基準強度)  
 試験体名称  
 PC：PC鋼棒による接合，EP：埋め込み鋼板による接合  
 U：ヒンジリロケーションなし，HR：ヒンジリロケーションあり

\* 技術研究所 建築構造研究グループ  
 \*\* 大阪工業大学 講師

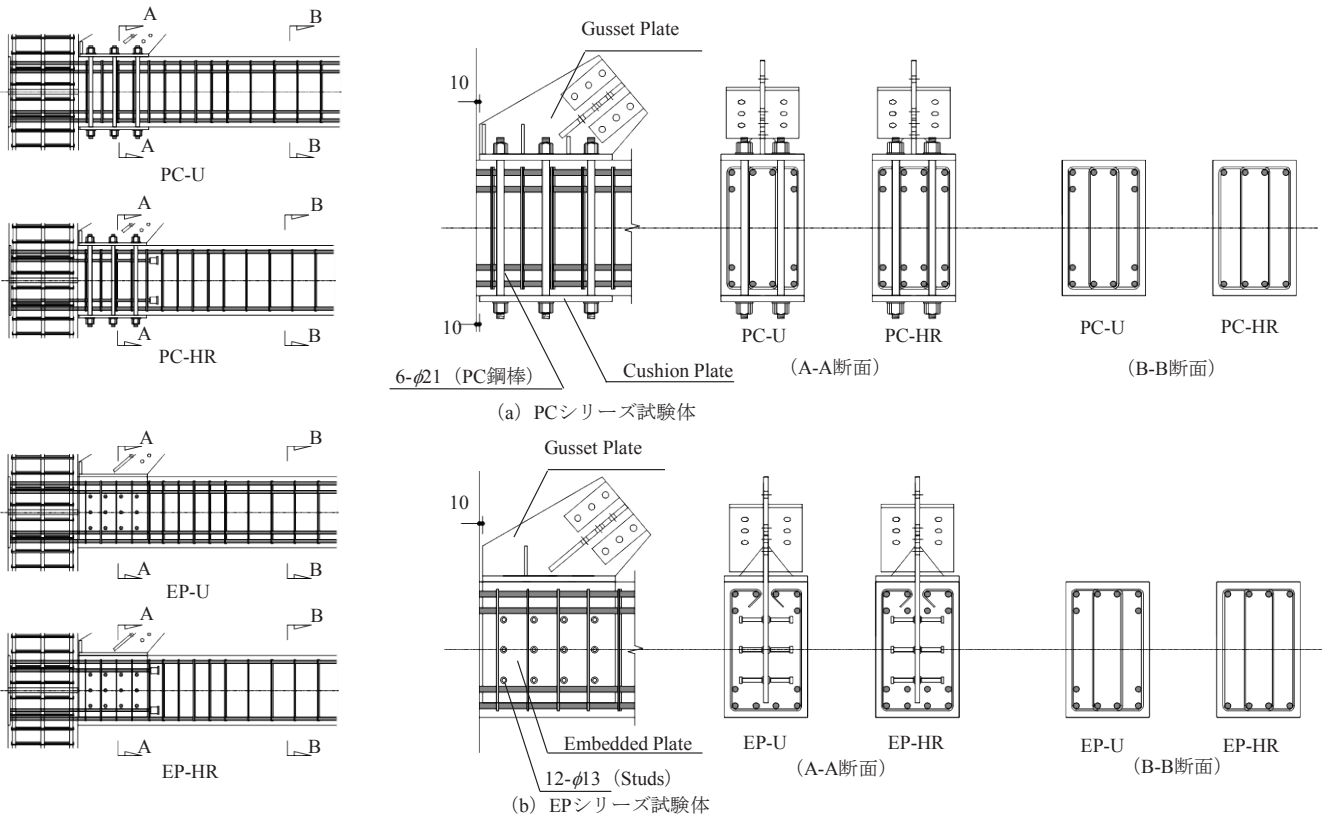


Fig. 3 ガセットプレート接合方法及びヒンジリロケーション部詳細

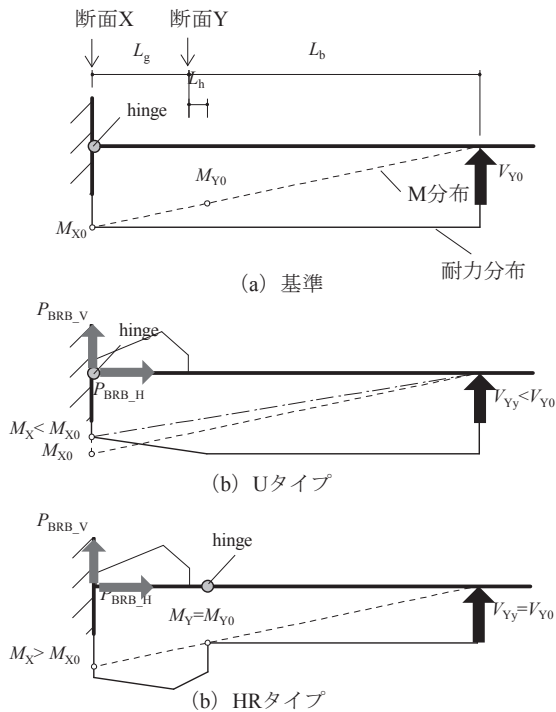


Fig. 4 試験体のモーメント分布

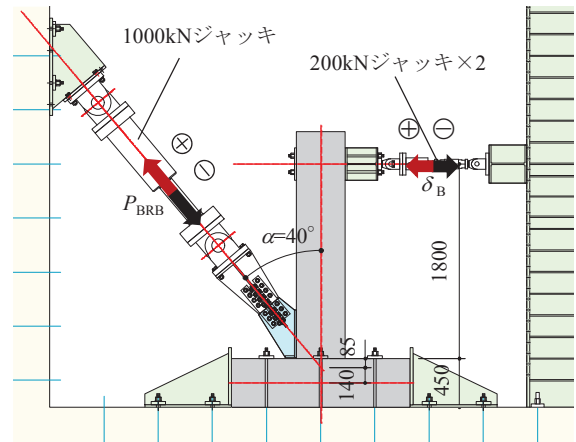


Fig. 5 セットアップ



Photo. 1 実験状況

Table 2 鉄筋の材料特性

	$\sigma_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_s$ ( $\times 10^5$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]	伸び [%]
梁・スタブ主筋 D19(SD490)	534	699	1.86	17.5
せん断補強筋 D6(USD685)	693*	917	1.97	18.1

( $\sigma_y$ : 降伏強度,  $\sigma_u$ : 引張強度,  $E_s$ : 鉄筋のヤング係数)  
\*0.2%オフセット耐力

Table 3 コンクリートの材料特性

	$\sigma_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_T$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_c$ ( $\times 10^4$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]
コンクリート	70.7	4.1	3.97

( $\sigma_B$ : 圧縮強度,  $\sigma_T$ : 引張強度,  $E_c$ : コンクリートのヤング係数 ( $\sigma_c$ - $\epsilon_c$  関係で  $\sigma_B$  の 1/3 における割線剛性))

Table 4 設計耐力

	梁のみ	HRなし	HRあり
耐力 $V_B$ [kN]	174	138	173

BRB はガセットプレート (以下 G.PL) を介して梁に接合する. 梁への G.PL の接合として 2 種の方法を採用する. 1 つ目は G.PL を梁の上下端から PC 鋼棒によって締め付ける方法であり (PC シリーズ), 2 つ目は G.PL と一体になった鋼板を梁に埋め込み, 鋼板にスタッドボルトを取り付ける方法である (EP (Embedded Plate) シリーズ). 以上の接合方法に対して, HR の有無をパラメータとした. HR を施さないタイプ (U タイプ) は梁の端部と中央部の断面の主筋を 4+2-D19 で同一とした. 一方, HR を施すタイプ (HR タイプ) は梁端部断面 (スタブフェイスから 450mm までの区間) においては主筋を 4+4-D19 とし, 中央部断面は 4-D19 とした.

上述の配筋の設計概念は BRB を取り付けた場合でも梁のみと同等の耐力を保持させることである. 各試験体の曲げモーメント分布を Fig.4 に示す. 配筋は基準と同様で BRB を取り付ける U タイプの降伏耐力 ( $V_{Yy}$ ) は, BRB が引張時には基準よりも小さく考えられる. これは断面 X では BRB の引張力によって梁の曲げ耐力が  $M_{X0}$  よりも小さくなるためである. 一方, HR を施し BRB を取り付ける HR タイプでは主筋を断面 Y で減らすことによりヒンジ位置を断面 Y まで遠ざけ, 降伏モーメントは  $M_Y = M_{Y0}$  となる. また, 断面 X の主筋を増やすことにより,  $M_X > M_{X0}$  となる. ここで断面 X で  $M_{X0}$  に達するとき  $M_{Y0}$  は断面 Y の曲げモーメントである. 設計した試験体の耐力を RC 規準<sup>8)</sup>を用いて算出し, 各試験体の耐力を Table 4 にまとめる. なお, ここで  $L_h = 100\text{mm}$ ,  $L_g = 450\text{mm}$ ,  $L_b = 1250\text{mm}$  である. (記号は Fig.4 参照)

## 2. 3 PC 鋼棒導入張力及びスタッドの設計

PC シリーズ試験体の PC 鋼棒  $\phi 21$  には 1 本当たり 250kN, 計 1500kN の初期張力を導入している. これは BRB 軸力の鉛直成分 (321kN) による PC 鋼棒の張力減少を考慮するとともに, 水平成分 (383kN) によってベースプレート (B.PL) にずれが生じないように RC 梁と B.PL 間の摩擦係数を 0.4 として<sup>9)</sup> 決定した. なお, 両試験体とも試験中に計測不能になったひずみゲージがあり, 3.3 節では比較のため両試験体で共通に計測できていた箇所 (計 4 本) の PC 鋼棒の張力の合計を示している.

EP シリーズのスタッドボルトは BRB 軸力の水平成分 (383kN) に抵抗するよう合成構造設計指針<sup>10)</sup>を用いて設計した.

## 2. 4 載荷・計測

実験セットアップを Fig. 5 に示す. 試験体は PC 鋼棒を用いて反力床にスタブを固定し, 梁端部に BRB を模擬するためのジャッキを斜めに取り付ける. 載荷は, まず梁自由端に接続した水平ジャッキを変位制御することで梁の変形  $\delta_B$  を得て, Fig. 6 の変形状態から層間変形  $\Delta_F$  を求める. さらに BRB の材軸方向の変形  $\delta_{BRB}$  を求め, ここから接合部における変形  $\delta_j$  をロスとして差し引く. ここで接合部における変形  $\delta_j$  は Fig.7 に示す変位計により計測している. 次に接合部に斜めに取り付けたジャッキを荷重制御し, BRB の実効変形に応じた軸力  $P_{BRB}$  を与える. ここで BRB の復元力特性は, 接合部における変形のロスがないとした時に降伏層間変形角が  $1/720\text{rad}$ , 降伏軸力が 500kN となる完全弾塑性型に設定した.

加力サイクルを図 8 に示す. 加力は  $1/400$ ,  $1/200$ ,  $1/100$  [rad] の変形角において正負交番載荷を 2 サイクル,  $1/50$  [rad] の変形角において正負交番載荷を 1 サイクル行った後, プッシュオーバー載荷を行った.

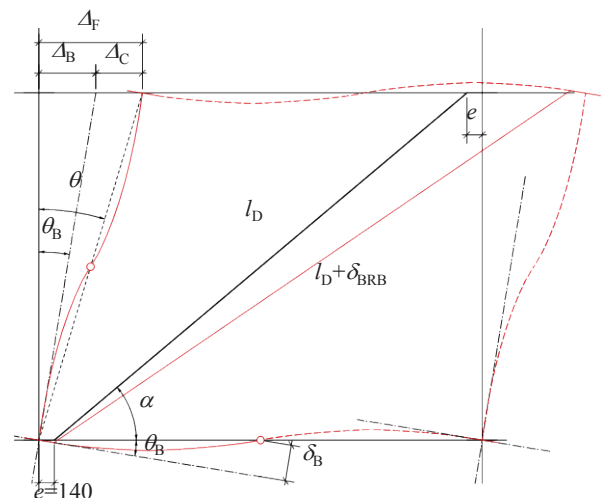


Fig. 6 架構の変形状態

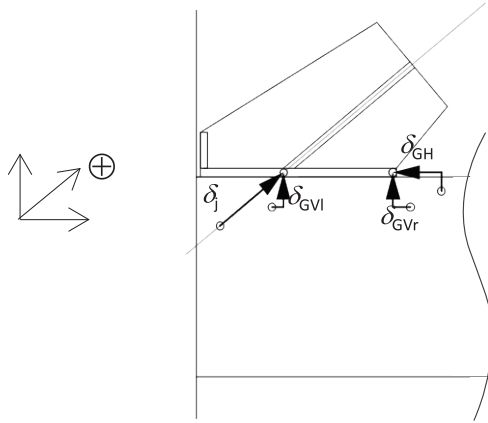


Fig. 7 接合部変位計測位置

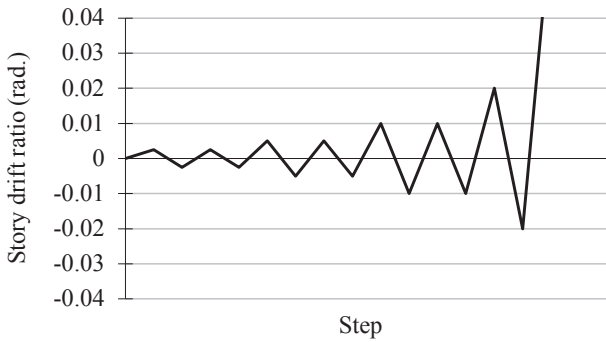


Fig. 8 加力サイクル

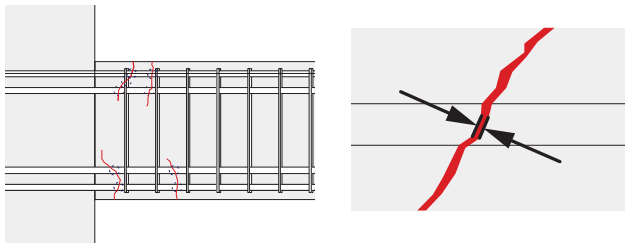


Fig. 9 ひび割れ幅測定方法

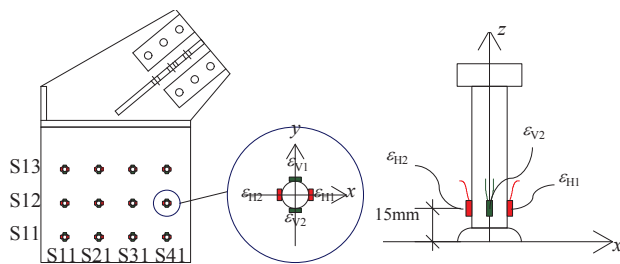


Fig. 10 スタッポルトのゲージ位置

ひび割れはFig.9に示すように主筋とせん断補強筋位置におけるひび割れ幅をクラックスケールにより計測した。また、ひび割れ幅はひび割れに対して直交方向に測定した。

スタッポルトには片側12本全てに1本当たり4枚のひずみゲージを貼り付けた。スタッポルトのゲージ貼り付け位置をFig.10に示す。3.4節ではS12, S42のスタ

ッドボルトの曲率について考察する。水平、鉛直の曲率  $\phi_{\text{Stud}_H}$ ,  $\phi_{\text{Stud}_V}$  は水平方向では  $\epsilon_{H1}$  と  $\epsilon_{H2}$  の差分を、鉛直では  $\epsilon_{V1}$  と  $\epsilon_{V2}$  の差分をそれぞれスタッド径  $d_{\text{Stud}}$  で除した値とした。すなわち式 (1) により算出した。

$$\begin{cases} \phi_{\text{Stud}_H} = (\epsilon_{H1} - \epsilon_{H2})/d_{\text{Stud}} \\ \phi_{\text{Stud}_V} = (\epsilon_{V1} - \epsilon_{V2})/d_{\text{Stud}} \end{cases} \quad (1)$$

### 2. 5 層せん断力の算出

本実験では、BRB を柱心から 140mm 偏心した位置に取り付けている。よって偏心曲げの影響を考慮した、主架構が負担する層せん断力  $Q_C$  は Fig. 11 の関係から式 (2) により算出した。

$$Q_C = (Q_B \cdot L + P_{\text{BRB}} \cdot e \cdot \sin \alpha)/H \quad (2)$$

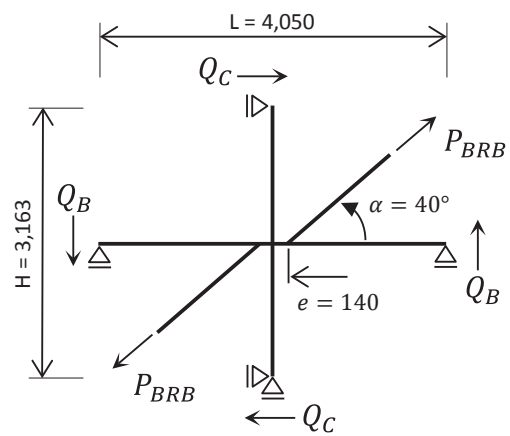


Fig. 11 力の釣り合い

## 3. 実験結果と考察

### 3. 1 荷重—層間変形角関係

まず、荷重—層間変形角関係を考察する。主架構と試験体全体の層せん断力は、主架構が負担するせん断力  $Q_C$  と BRB 軸力の水平 (90°回転していない状態を基準とする) 成分  $Q_{\text{BRB}}$  の和である。EP シリーズ試験体の全体が負担するせん断力を主架構の層せん断力、BRB の負担分に分離して Fig. 12 に示す。Fig.12 中の各グラフの横軸は層間変形角を示している。なお、主架構の層せん断力の図中には基準試験体の結果を破線で示している。

EP-U では正側の降伏耐力は BRB 軸力によって梁に引張軸力が作用し、基準よりも耐力が低下すると予想されたが、同等の約 230kN であった。一方、負側荷重では圧縮軸力が作用し、基準よりも降伏耐力が上昇した。EP-HR では正側、負側ともに基準とほぼ同等の降伏耐力であった。なお、PC シリーズの降伏耐力も HR の有無により EP シリーズと同様の結果が得られた (Fig. 16 (i))。

一方、全試験体において BRB は接合部変形のロスの影響のために、設計の 1/720rad に比べて 1/620~1/685rad から降伏しはじめているが、梁より早期にエネルギー吸収

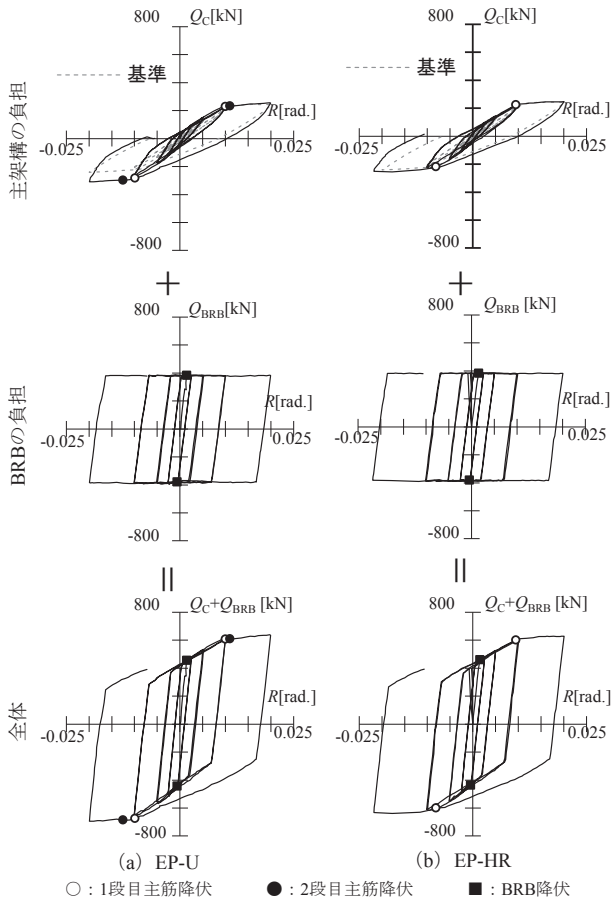


Fig. 12 荷重-層間変形角関係 ( $R=0\sim-1/50[\text{rad.}]$ )

を開始し、有効に機能させられていることがわかる。

### 3. 2 梁の挙動

#### 【損傷状態】

基準試験体を除く全試験体の  $R=\pm 1/50\text{rad}$  時のひび割れ状況を Fig. 13, 試験終了時の損傷状況を Photo.2 に示す。

全ての試験体において、 $R=\pm 1/400\text{rad}$  時に梁の曲げひび割れが確認され、その後は梁全体に広がり、曲げせん断ひび割れへと進展した。HRの有無に関わらずPCシリーズではEPシリーズに比べて接合部周辺のせん断ひび割れが少ない傾向にあることが見て取れる。基準、PC-U, EP-Uでは、 $R=\pm 1/50\text{rad}$  時に危険断面位置(スタブフェイス)での離間が目視で確認できた。PC-HR, EP-HRでは $R=\pm 1/50\text{rad}$  時にスタブフェイスから約500mmの位置で幅1mm以上のひび割れが確認された。試験体の損傷状況から2.2節に述べた通り、ヒンジ形成位置の制御が設計通りに行えたことがわかる。

#### 【梁主筋のひずみ度分布】

EPシリーズ試験体の梁主筋の材軸方向のひずみ度分布を Fig.14 に示す。なお、図中には基準試験体の結果も併せて示している。

HRを施していないEP-Uでは危険断面(スタブフェイス位置)のひずみ度が最も大きく、 $R=\pm 1/100\text{rad}$  付近で危

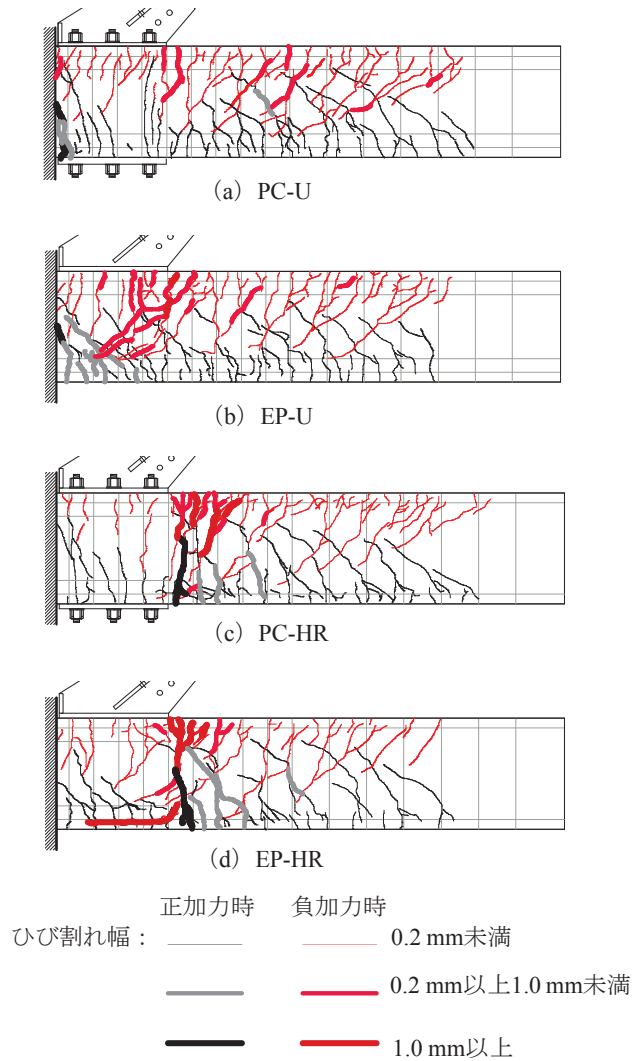


Fig.13 梁のひび割れ状況 ( $R=-1/50[\text{rad.}]$ )

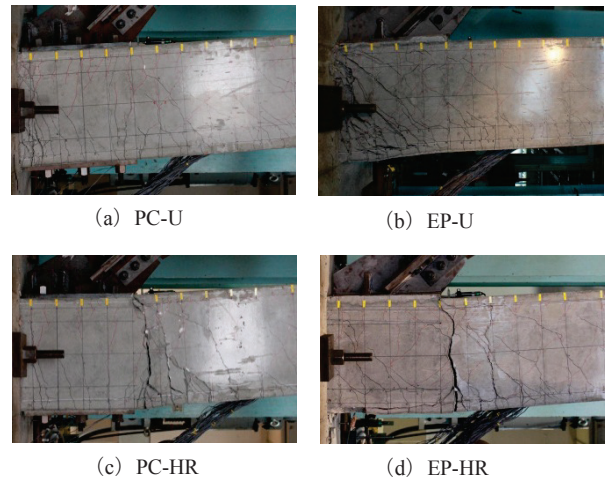


Photo. 2 梁の損傷状況 (試験終了時)

険断面位置の1段目と2段目の主筋が順次降伏し、基準と同様の傾向を示した。HRを施したEP-HRでは、2段目の主筋が配筋されなくなるスタブフェイスから500mmの位置において $R=\pm 1/100\text{rad}$  付近で主筋が降伏し

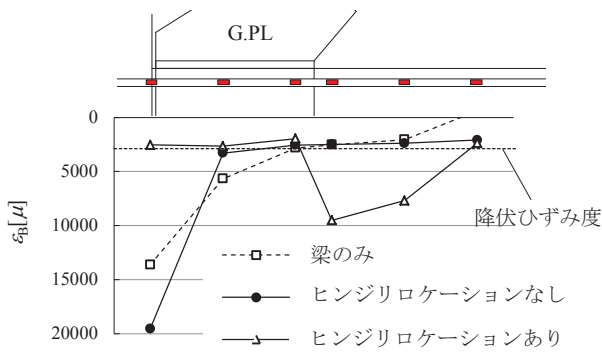


Fig. 14 梁主筋のひずみ度分布 ( $R=1/50[\text{rad}]$  時)

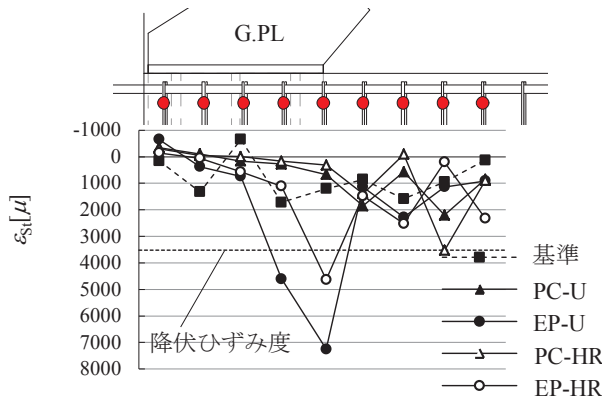


Fig. 15 せん断補強筋のひずみ度分布 ( $R=1/50[\text{rad}]$ 時)

た. 一方, 主筋本数が多い端部の断面では 1 段目, 2 段目主筋ともに降伏しなかった. また, 図には EP シリーズのみ示しているが PC シリーズにおいても同様の結果であった.

**【せん断補強筋のひずみ度分布】**

せん断補強筋の  $R=1/50\text{rad}$  時のひずみ度分布を Fig. 15 に示す. なお, 図には材料試験から求めた降伏ひずみ度も併せて示している.

PC シリーズでは接合部から離れるにつれてひずみ度が大きくなる傾向にある. G.PL が存在する区間のひずみ度は小さい. PC 鋼棒を締め付けていることにより, 補強筋の負担が小さくなっていると考えられる. 一方, EP シリーズでは埋め込み鋼板がなくなる位置のひずみ度が最も大きくなっている. これは埋め込み鋼板もせん断抵抗に寄与しており, 鋼板がなくなる部分で急激に応力が大きくなったためであると考えられる.

**3. 3 座屈拘束プレース接合部の挙動**

**【BRB 接合部の軸変形】**

まず, BRB 接合部の軸変形について考察する. ここでは架構の荷重状態に着目して Fig. 16 (i) に示すように  $\pm 1/50\text{rad}$  サイクル時の層せん断力ゼロ (A) -梁の降伏 (X, Y) -除荷開始 (B, D) -BRB 降伏 (C, E) の各状態における接合部の挙動を考察する. BRB 接合部の軸変形を Fig.16 (ii) に示す. 各試験体において, 縦軸は左側図で

は層せん断力  $Q_C$ , 右側図では BRB 軸力  $P_{BRB}$  として表している. 横軸は Fig. 7 中に示す接合部軸変形  $\delta_j$  である.

接合部軸変形は, BRB の引張力の増加に伴い大きくなっている. 一方, BRB 軸力が圧縮の際には, ほとんど変形が生じていない. また, 梁が弾性の際にはほとんど変化しないが, 降伏すると接合部軸変形は大きくなる. HR の有無による違いを比較すると PC-HR では最大でも 0.3mm 以下であるが, PC-U では  $R=\pm 1/50\text{rad}$  サイクル時に急激に大きくなり最大で約 2.7mm の軸変形が確認された. これは PC-U では G.PL 近傍にヒンジが形成され, RC 梁のひび割れが大きくなったためであると考えられる. なお, 実験結果は PC シリーズのみについて示しているが, EP-HR では最大で約 1.5mm, EP-U では梁降伏後に急激に大きくなり最大で約 3.8mm の軸変形が確認された. これは主架構の層間変形によって BRB の節点間に生じる軸変形の理論値 ( $R=\pm 1/50\text{rad}$  時は 51.3mm) に対してそれぞれ 3%, 8%程度と小さい. したがって, 本接合方法を用いれば接合部の変形が BRB の挙動に与える影響は無視できるものと考えられる.

**【ガセット (ベース) プレートのずれ】**

次いで G.PL (B.PL) のずれについて考察する. G.PL のずれを Fig. 16 (iii) に示す. G.PL についても接合部軸変形と同様に層せん断力, BRB 軸力との関係として考察する. Fig.16 (iii) の横軸は Fig. 7 中に示す水平方向のずれ  $\delta_{GH}$  である. ずれは BRB 軸力が一定区間で, 層せん断力の変化に応じて増減していることがわかる. また, HR の有無による顕著な違いは確認されなかった. なお, 実験結果は PC シリーズのみについて示しているが EP シリーズでは EP-HR で最大で約 1.2mm, EP-U では最大 5mm を超えるひび割れが確認された. これはスタッド周辺のコンクリートが損傷し, スタッドのコンクリート支圧による水平抵抗力が小さくなったと考えられる. 以上のことから BRB 本来の性能を発揮させるために HR を施すことは有効であると言える.

**【PC 鋼棒の張力変動】**

次いで PC 鋼棒の張力変動について考察する. PC 鋼棒の張力についても接合部軸変形と同様に層せん断力, BRB 軸力との関係として考察する. Fig.16 (iv) では横軸は PC 鋼棒 6 本中 4 本の張力の合計  $P_{PC}$  を示す (2.3 節参照). なお, PC 鋼棒の張力は, 貼付したひずみゲージの計測値に PC 鋼棒の軸剛性  $E_s A$  を乗じて算出した.

いずれの試験体の張力も BRB 軸力が引張の際には増加し, 圧縮の際には減少している. 引張時の増加より圧縮時の減少の方が大きく, 初期張力と比べ  $R=-1/50\text{rad}$  終了時には PC-U では約 160kN, PC-HR では約 80kN 減少した. PC-HR は PC-U に比べ張力の減少が小さいため, PC 鋼棒の張力確保のためにも HR は有効である.

**3. 4 スタッドの挙動**

次いで EP シリーズのスタッドの挙動について考察す

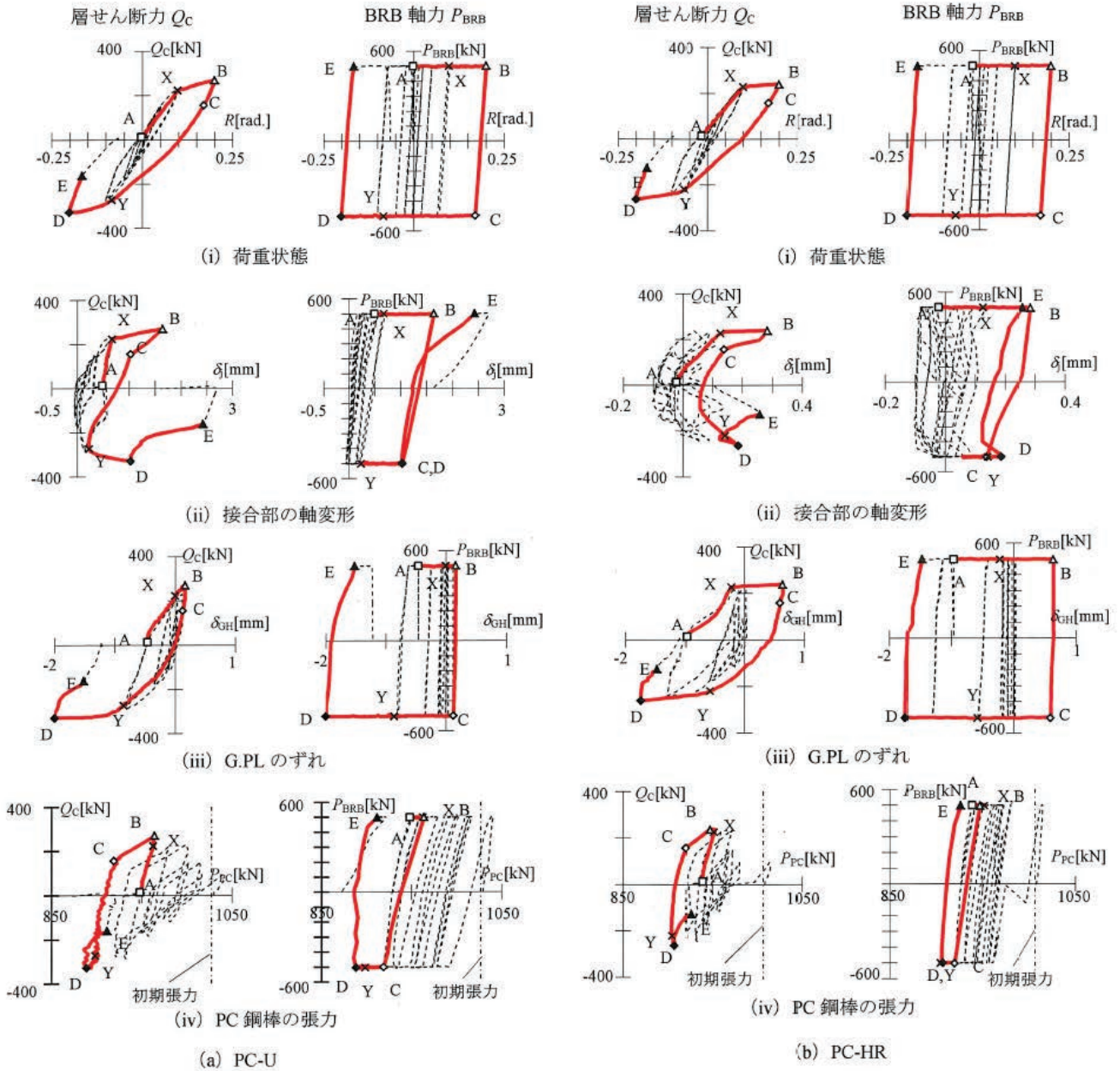


Fig. 16 PCシリーズの座屈拘束ブレース接合部の挙動

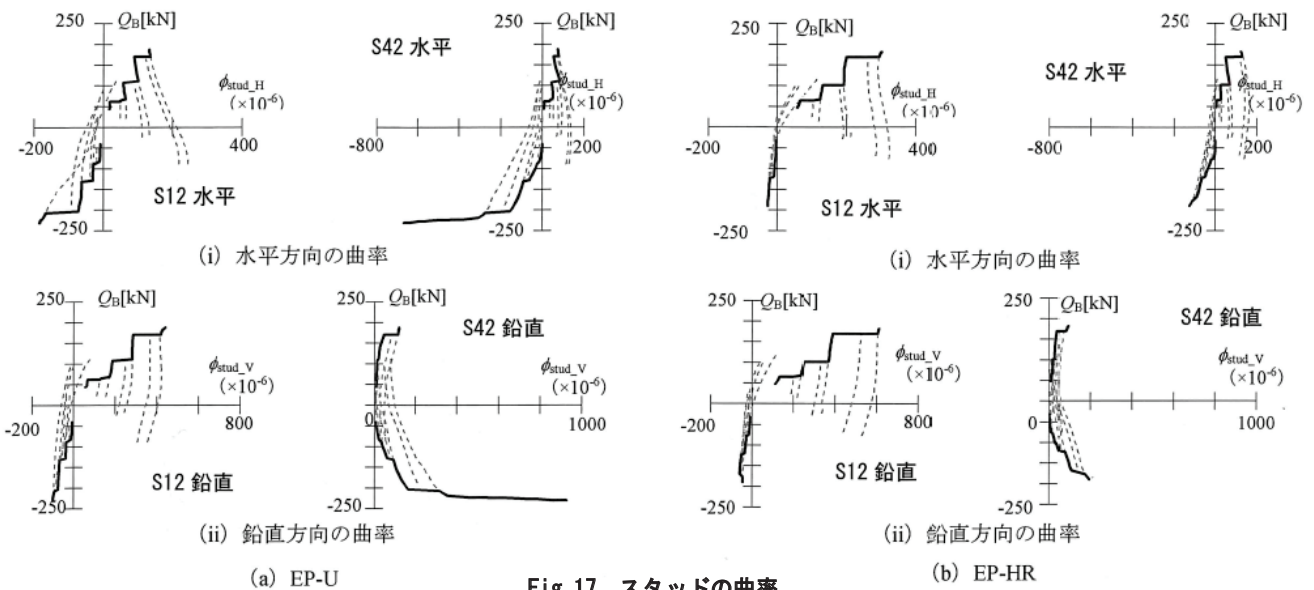


Fig. 17 スタッドの曲率

る。ここでは BRB 軸力が引張及び圧縮一定時におけるスタッドの水平・鉛直それぞれの方向の曲率を考察する。BRB 軸力が一定で梁のせん断力が新たな荷重領域に到達したときだけを正負で取り出す。すなわち、BRB 軸力一定時の曲率の包絡曲線を Fig.17 に示す。対象としたスタッドは Fig.10 中 S12, S42 の 2 本である。なお、図中の太線部分は包絡線である。縦軸は梁のせん断力  $Q_B$ 、横軸は水平、鉛直の曲率  $\phi_{stud\_H}$ 、 $\phi_{stud\_V}$  を示している。

水平方向の曲率に着目すると S12 ではいずれの試験体においても正加力時、負加力時ともに梁のせん断力が増加するのに伴って曲率も線形的に増加する傾向にある。一方、S42 では HR を施した EP-HR では S12 と同様の曲率履歴であるが、EP-U では約 210kN を超えると曲率が急激に増加している。これは HR を施していない EP-U ではスタッド周辺にヒンジが形成されたためと考えられる。鉛直方向の曲率から HR の有無に関わらず S12 では正加力時には曲率が大きく増加しているのに対し、負加力時には半分以下の曲率しか生じていない。これは負加力時には G.PL を RC 梁に押さえつける方向に BRB 軸力の鉛直成分が作用するためであると考えられる。S42 では梁のせん断力の正負に関係なく、正方向の曲率のみが生じ、せん断補強筋のように挙動していることがわかる。また、水平方向と同様、EP-U では荷重が大きい領域で曲率が急激に増加している。したがって HR を施すことで安定したスタッドの抵抗力を確保することが可能になる。

#### 4. まとめ

RC 造架構骨組に座屈拘束ブレースを組み込むためにあらたに接合ディテールを 2 つ考案し、BRB から架構に作用する力を模擬的に静的ジャッキにより導入した部分架構実験を行いその構造性能を検証した。開発されたディテールを用いることにより、BRB による良好な地震エネルギー吸収効果が得られ、本方法により RC 骨組の耐震性能が格段に向上する可能性があることを確認した。

#### 謝辞

研究実施にあたり、有益な助言を頂きました東京工業大学坂田弘安教授に感謝します。実験実施にあたっては東京工業大学大学院生・毎田悠承氏、ならびに元東京工業大学都市地震工学センター PD 研究員・曲哲博士（現中国地震局工程力学研究所）に多大なるご指導、ご尽力を頂きました。ここに併せて感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 木村耕三, 吉岡研三, 武田寿一, 古屋則之, 竹本靖: 角鋼管およびモルタルで被覆したブレースの部材実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)(構造系), pp.1041-1042, 1976.8
- 2) 藤本盛久, 和田章, 佐伯英一郎, 渡辺厚, 人見泰義: 鋼管コンクリートにより座屈を拘束したアンボンドブレースに関する研究, 構造工学論文集, Vol.34B, pp.249-257, 1988.3
- 3) 毎田悠承, 吉敷祥一, 野々山昌峰, 曲哲, 前川利雄, 濱田真, 坂田弘安, 和田章: 座屈拘束筋違を取り付けるための接合部を有する RC 部分架構の実験 -鉄筋コンクリート骨組への座屈拘束筋違の活用に関する研究-, 日本建築学会構造系論文集, 第 77 巻 第 681 号, pp.1737-1746, 2012.11
- 4) R. Park and T. Paulay :Reinforced Concrete Structures, A WILEY-INTERSCIENCE PUBLICATION, 1975
- 5) 山元雄亮, 永井覚, 丸田誠: ヒンジリロケーション RC 壁床架構の構造性能, コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, pp.397-402, 2008.7
- 6) 菊田繁美, 齊藤大樹, 福山洋, 森田高市, 向井智久, 濱田真, 出水俊彦, 金川基, 葉研地彰, 佐々木仁: 長周期地震動を受ける RC 超高層建築物の構造性能 その 10 付着およびせん断余裕度の異なる柱梁部分架構の実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸) C-2 分冊, pp.729-730, 2010.9
- 7) 吉敷祥一, 鴨下直登, 和田章: 制振壁の復元力と層間変形を受ける柱梁部分架構の弾塑性挙動に関する実験 -制振壁を有するパッシブ制振構造の終局耐震性能の評価 その 1-, 日本建築学会構造系論文集, 第 77 巻 第 671 号, pp.95-104, 2012.1
- 8) 日本建築学会: 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010, 2010.2
- 9) 日本建築学会: 鋼コンクリート構造接合部の応力伝達と抵抗機構, 2011.2
- 10) 日本建築学会: 各種合成構造設計指針・同解説, 2010.11

## The development of the joint detail for the Buckling Restrained Brace connecting to the Reinforced Concrete frame

Toshio MAEGAWA and Shoichi KISHIKI

#### Abstract

An experiment of partial Reinforced Concrete(RC) structural frame for developing the joint detail of Buckling Restrained Brace(BRB) connecting to the RC frame is reported in this paper. The RC frame experiment with simulated BRB axial force by the static jack was conducted to confirm the structural behavior of newly developed joint details of embedded plate type and PC steel rod type. As a result of the experiment, a good energy dissipation in the developed joint detail was obtained.

Key words: Buckling restrained brace, PC steel rod, Embedded plate, Hinge re-location