

5.4 構造実験の実施

5.4.1 複合型床スラブの臥梁部の補強仕様の検証

5.4.1.1 試験体の仕様及び実験計画の検討

検討・計画した試験体のコンセプトを図 5.4.1.1-1 に、具体的な試験体の仕様を図 5.4.1.1-2 に示す。

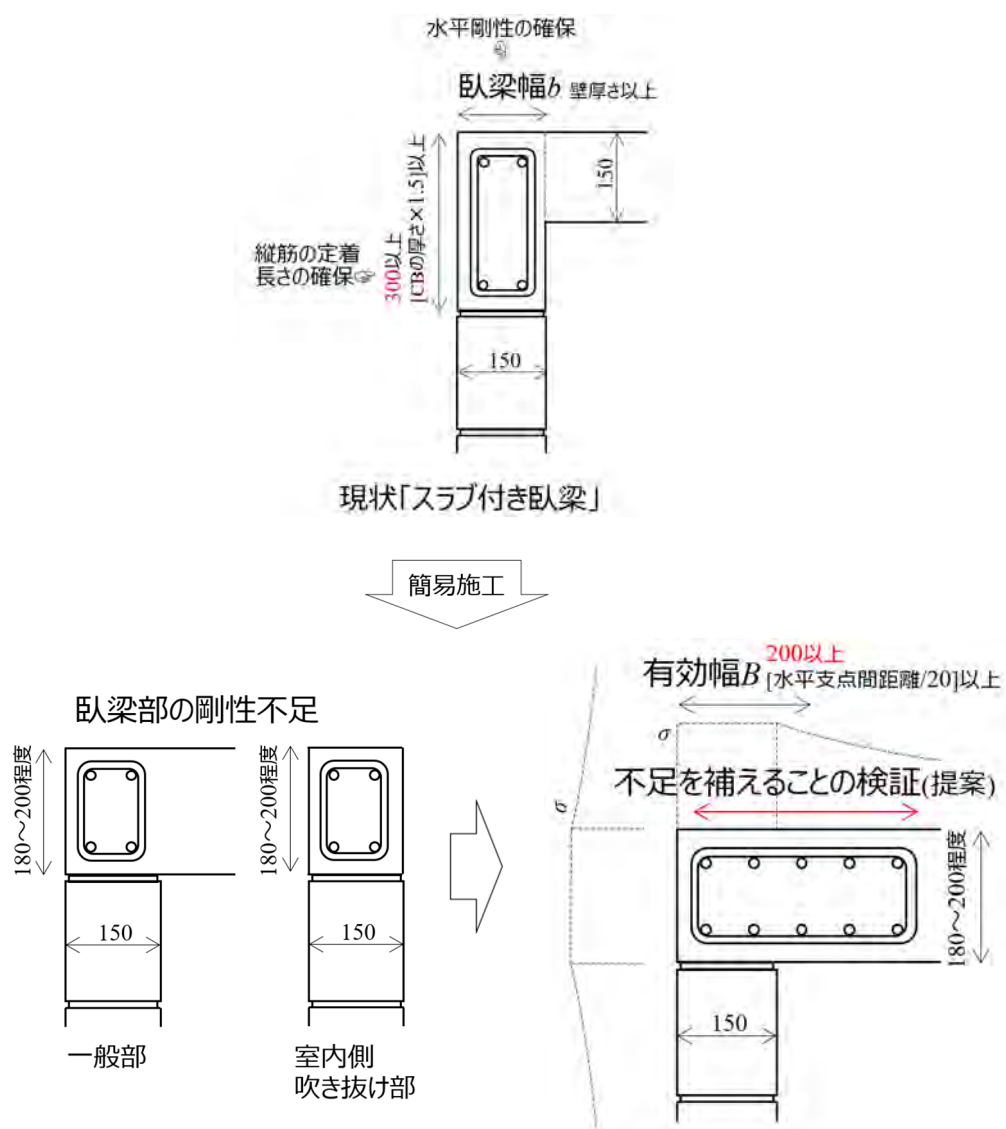
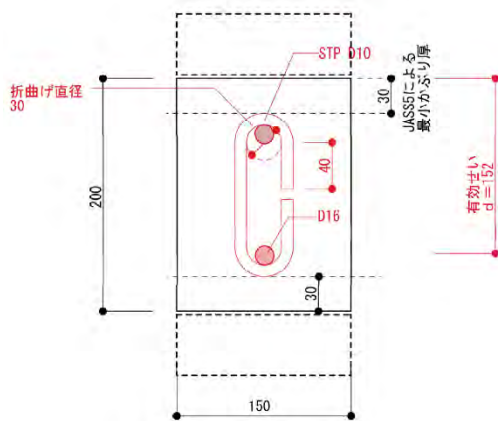
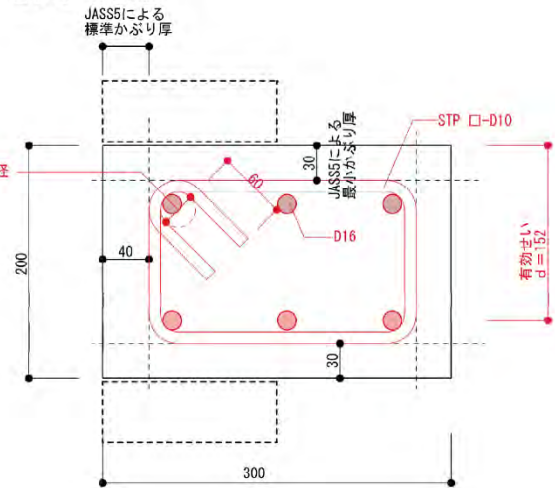


図 5.4.1.1-1 試験体のコンセプト

1t B=150mm



2t B=300mm



3t B=450mm

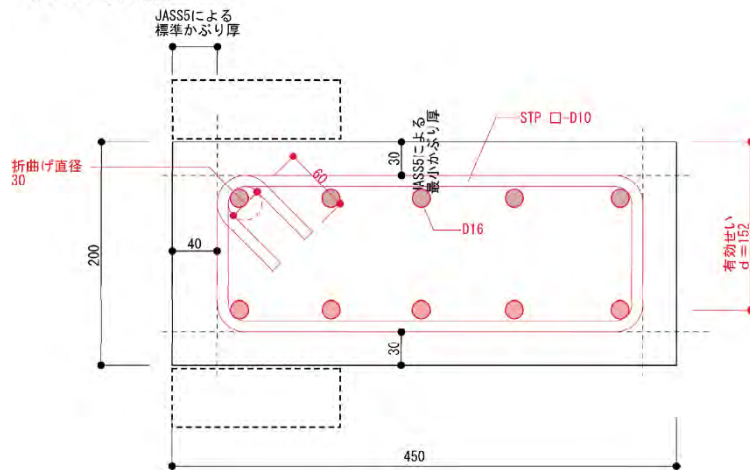
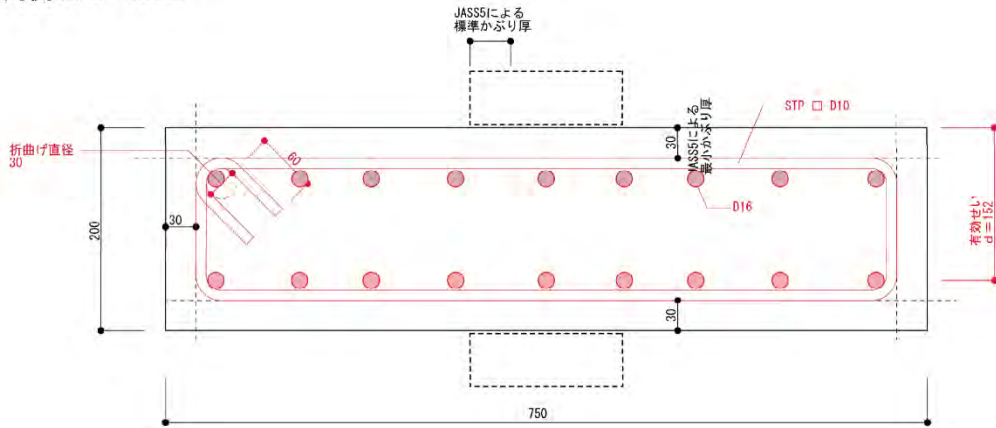
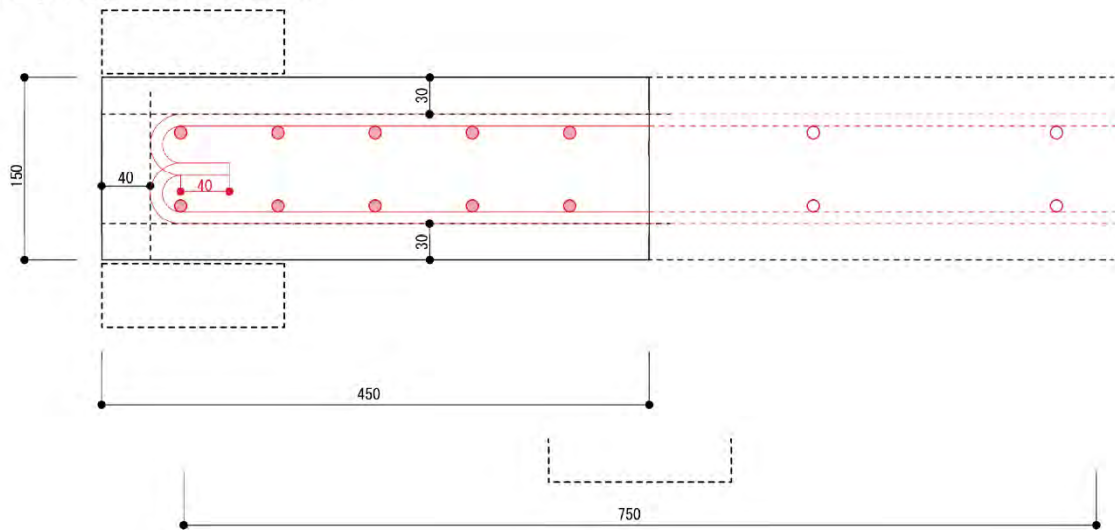


図 5.4.1.1-2 試験体の試験体図(1/2)

両側3t B=750mm



スラブ臥梁 3t B=450mm



B × h = 150 × 150mm

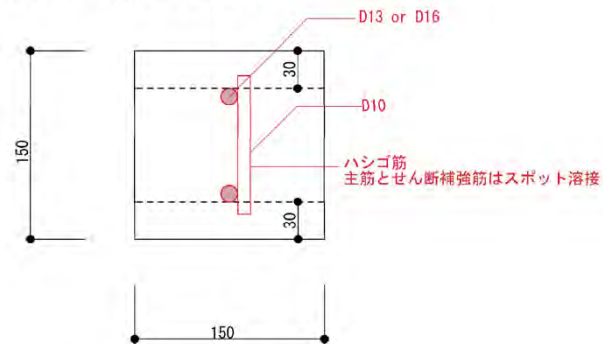


図 5.4.1.1-2 試験体の試験体図(2/2)

5.4.1.2 実験の準備, 実施

製作した試験体を写真 5.4.1.2-1 に示す。考案した実験方法を図 5.4.1.2-1～図 5.4.1.2-4 に示す。準備状況・実施状況を写真 5.4.1.2-2 に示す。



図 5.4.1.2-1 製作した試験体の外観

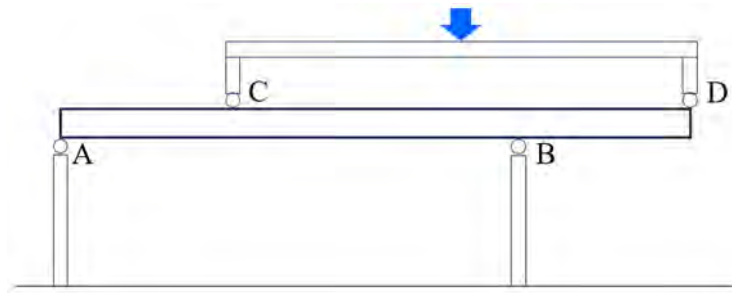


図 5.4.1.2-1 加力方法の検討

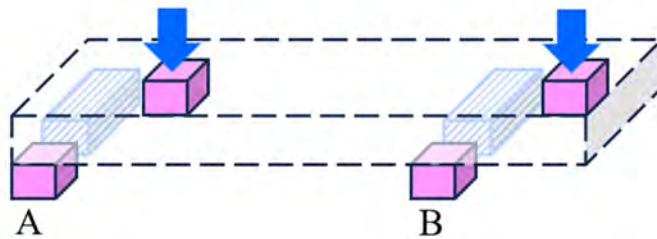
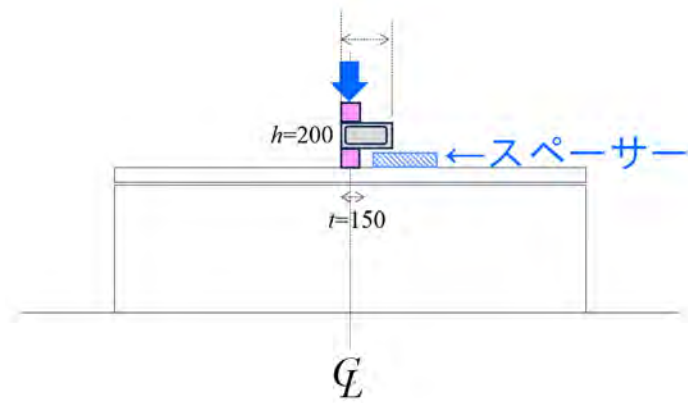
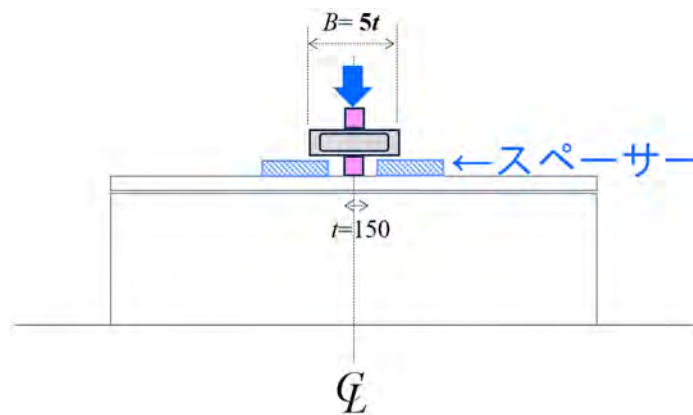


図 5.4.1.2-2 加力点の検討



(a) 偏心試験体



(b) 対象試験体

図 5.4.1.2-3 加力初期の安定性の確保の検討

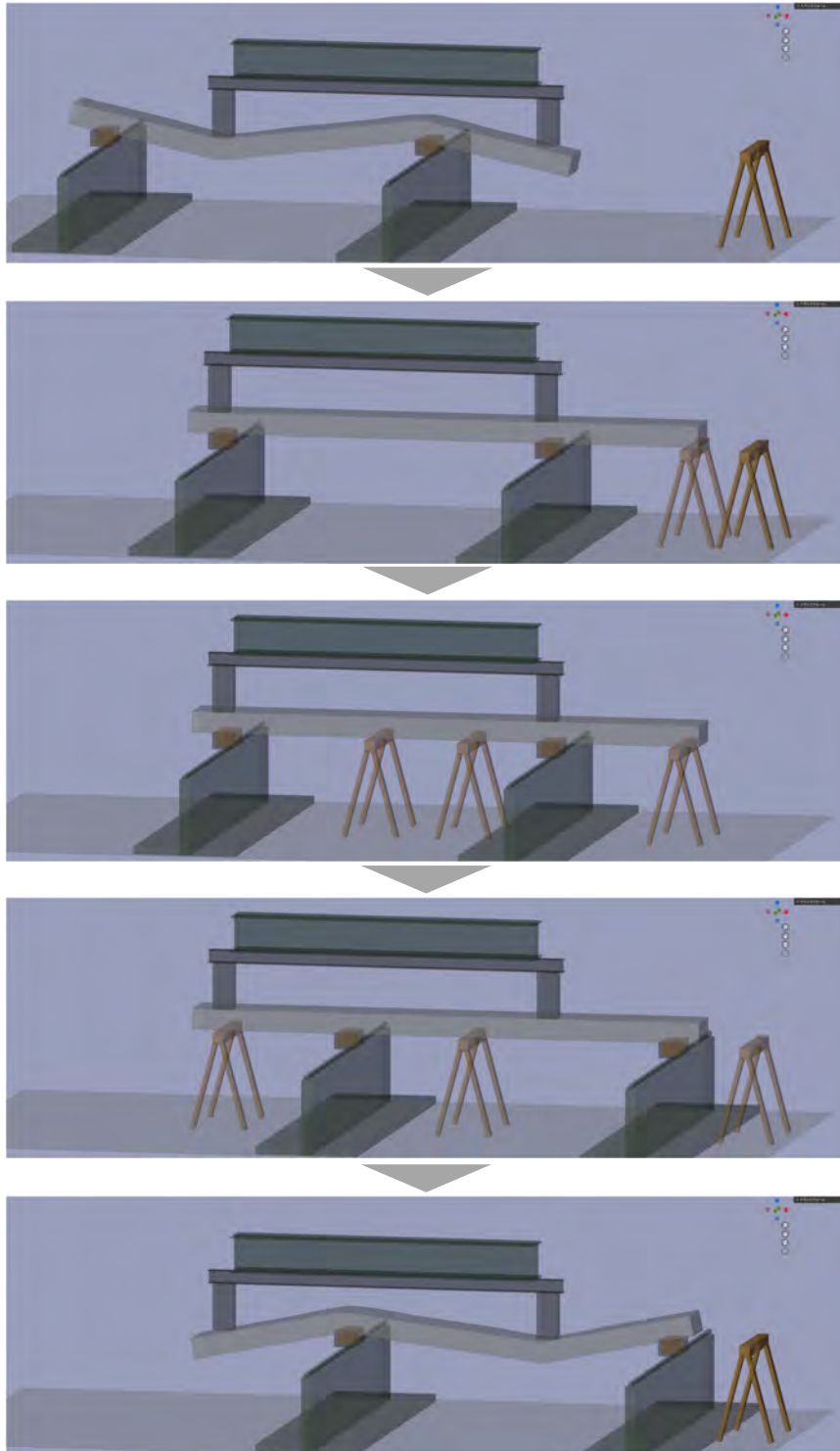


図 5.4.1.2-4 正負繰り返し加力の段取りの検討

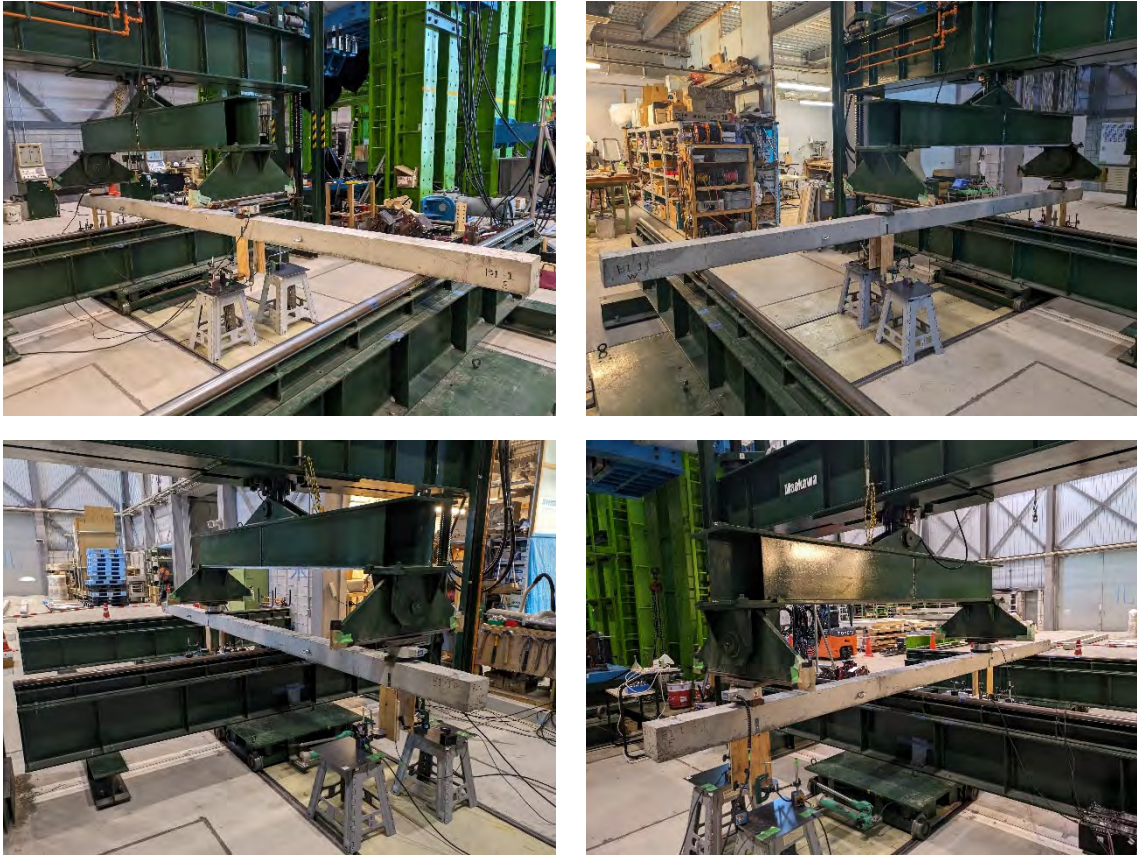


写真 5.4.1.2-2 実験の準備・実施状況

5.4.1.3 実験結果

「図 5.4.1.1-2 試験体の試験体図(2/2)」に示す断面が $150 \times 150\text{mm}$ の試験体の加力を実施した。試験体の変位を非接触、かつ、高精度のレーザー変位計により計測を試みたが、試験体の偏心により計測不能になると共に、加力梁の平行を保つことができずに加力を終了した(写真 5.4.1.3-1)。これに鑑みて、変位計をポテンシオメータに変更し、鋼板治具等を設置して加力梁の平行を保ちながらの加力を試みた。正負交番加力のため、正加力時と負加力時で加力梁の変形方向が異なり、安定した加力とならなかった(写真 5.4.1.3-2)。試行錯誤し、再度治具を工夫して加力を試みたところ、加力梁の平行を概ね保つことができたため(写真 5.4.1.3-3)、比較的大きな耐力を有するであろう「図 5.4.1.1-2 試験体の試験体図(1/2)」に示す断面が $200 \times 450\text{mm}$ の試験体の加力を実施したところ、加力梁の平行を保つことができずに加力を終了した(写真 5.4.1.3-4)。

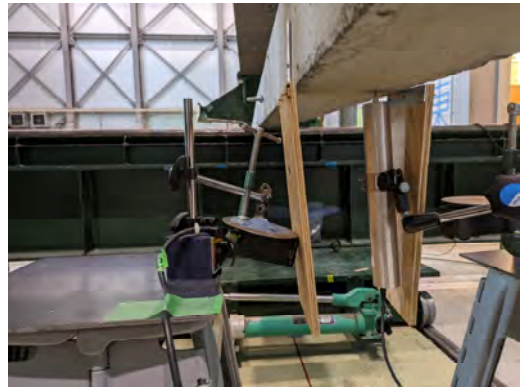


写真 5.4.1.3-1 150×150mm 試験体：1 体目



写真 5.4.1.3-2 150×150mm 試験体：2 体目

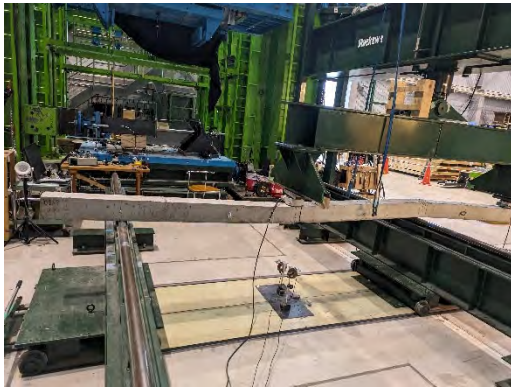


写真 5.4.1.3-3 150×150mm 試験体：3 体目

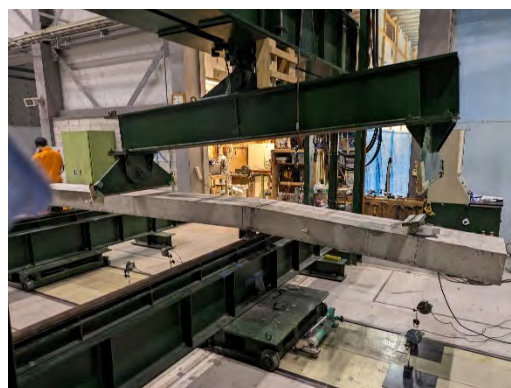
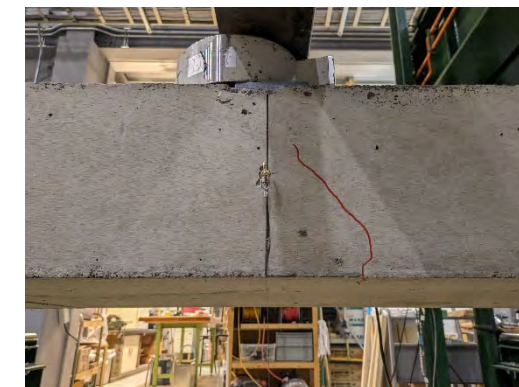


写真 5.4.1.3-4 200×450mm 試験体

(植松武是)

5.4.2 あと施工アンカーの付着強度の検証

5.4.2.1 試験体の仕様及び実験計画の検討

計画した試験体 A の仕様を表 5.4.2.1-1 と図 5.4.2.1-1 に、また、外観を写真 5.4.2.1-1 に示す。計画した試験体 B の仕様を表 5.4.2.1-2 と図 5.4.2.1-2 に、また、外観を写真 5.4.2.1-2 に示す。あと施工鉄筋はいずれも D13 とし、あと施工鉄筋の有効埋め込み長さ l_e は、 $15d$ (200mm) とすると共に、二成分形エポキシ系接着剤高粘土タイプ (セメダイン株式会社製、写真 5.4.2.1-3) にて縦 1,000×横 1,200×厚さ 200mm の無筋コンクリート (以下、「ベースコンクリート」) に接着した。穿孔に際しては、 $\phi 15$ のハンマードリルビット (「デルタゴンビット SDS-プラス」, 株式会社ミヤナガ社製) を使用した。試験体 A においては、CB あるいは CHB の両端の空洞部にあと施工鉄筋を試験体上端まで配してある。試験体 B においては、半裁した CHB の空洞部に、あと施工鉄筋に重ね継手を施した縦筋を配してある。

試験体 A の製作状況を写真 5.4.2.1-4 に、また、試験体 B の製作状況を写真 5.4.2.1-5 に示す。CHB は非常に脆く、荷下ろし時、開梱時、手作業による運搬時・施工時 (組積時) において随時損傷が生じたため、施工に多大な注意を要した。プリズム試験の実施も予定したが、モルタルによる一体化を図ることができなかった (写真 5.4.2.1-6)。

表 5.4.2.1-1 試験体 A の概要

あと施工鉄筋径		D13
有効埋め込み長さ l_e		$15d$
使用した CB	試験体名 : CB_1, CB_1 試験体名 : CHB_1, CHB_2	JIS 規格 B 種 フィリピン製

〔備考〕

鉄筋の規格 : SD295A

CB 用モルタルの圧縮強度 : 41.3N/mm²

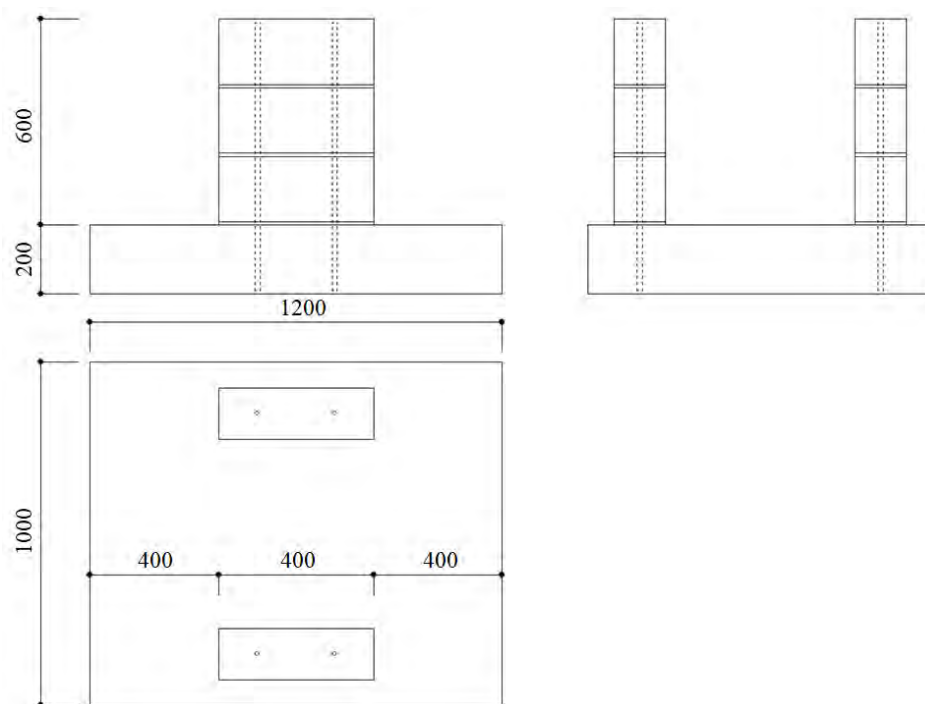


図 5.4.2.1-1 試験体 A の試験体図



(a)CHB



(b)CB

写真 5.4.2.1-1 試験体 A シリーズの外観

表 5.4.2.1-2 試験体 B の概要と試験体名

補強筋の組合せ	アンカー筋 D13+継手補強筋 D13
重ね継手の長さ L	600mm
有効埋め込み長さ $15d$ l_e	試験体名 : F-B3--200_1~8 (全 8 体)
〔備考〕 鉄筋の規格 : SD295A, ベースコンクリートの圧縮強度 : 31.3N/mm ² , CB 用モルタルの圧縮強度 : 41.3N/mm ²	

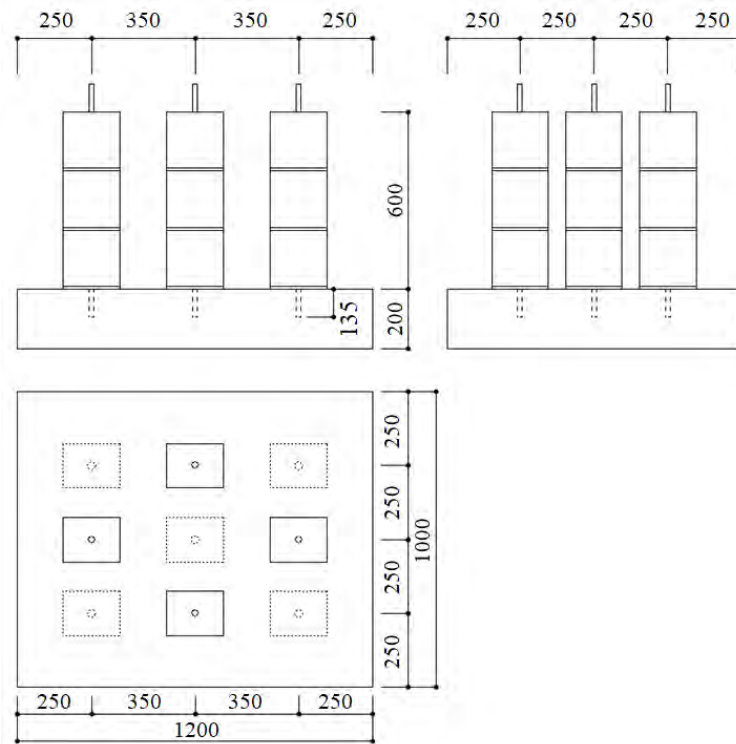


図 5.4.2.1-2 試験体 B の試験体図



(a) 養生 (1/2)



(b) 養生 (2/2)

写真 5.4.2.1-2 試験体 B の外観

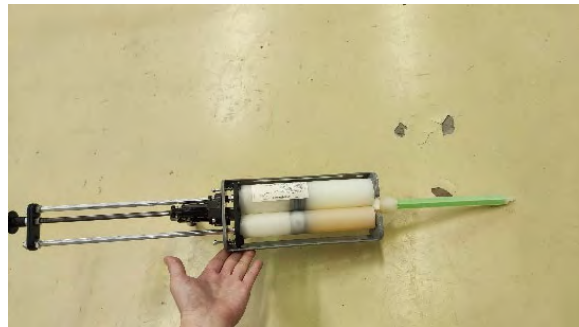


写真 5.4.2.1-3 二成分形エポキシ系接着剤高粘土タイプ (セメダイン株式会社)



(a) 補強筋のあと施工 (1/2)



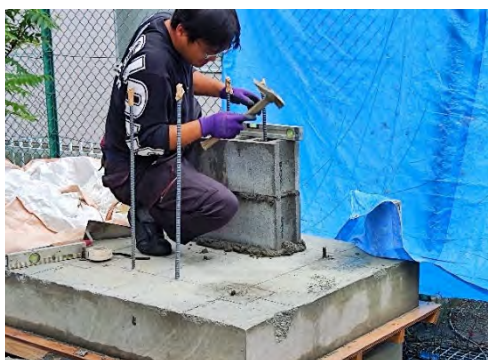
(b) 補強筋のあと施工 (2/2)



(c) CHB の半裁 (1/2)



(d) CHB の半裁 (2/2)



(e) ブロック積み (1/2)



(f) ブロック積み (2/2)



(g) 養生 (1/2)



(h) 養生 (2/2)

写真 5.4.2.1-4 試験体 A : CHB 及び CB の施工



(a) 補強筋のあと施工



(b) 重ね継手



(c) 半裁作業 (1/2)



(d) 半裁作業 (2/2)



(e) ブロック積み (1/2)



(f) ブロック積み (1/2)



(g) 養生 (1/2)



(h) 養生 (2/2)

写真 5.4.2.1-5 試験体 B : CHB の施工



写真 5.4.2.1-6 実験前に破損した試験体

5.4.2.2 実験の準備, 実施

考案した試験体 A シリーズの実験方法を図 5.4.2.2-1 に示すと共に, 実施状況を写真 5.4.2.2-1 に示す。また, 考案した試験体 B の実験方法を図 5.4.2.2-2 に示すと共に, 実施状況を写真 5.4.2.2-2 に示す。

試験体 A においては, CHB_1 においては最上段のブロックの中央空隙部への集中荷重とし, その他の試験体においては最上段のブロックの幅全体に等分布荷重が作用するように加力した。荷重は反力柱に設置したひずみ変換型荷重計(「LUK-A-5kN」, 株式会社共和電業製)により計測した。組積体の変位は, ひずみ変換型変位計(「DTP-D-500S」, 株式会社共和電業製)により計測した。各測定値は, データロガー(「UCAM-60C」, 株式会社共和電業製)を介してノート PC(64 ビット)へ収録した。

試験体 B においては, 荷重は油圧ジャッキの上端に設置したひずみ変換型荷重計(「LUK-A-100kN」, 株式会社共和電業製)により計測した。補強筋の引き抜け量は, あと施工鉄筋へ重ね継手により結束した補強筋の上部(荷重計より上)にひずみ変換型変位計(「DTH-A-100」, 株式会社共和電業製)を設置して計測した。なお, 補強筋の引き抜け量の欠測に備え, 荷重計の上端の変位量も計測した。各測定値は, データロガー(「UCAM-60C」, 株式会社共和電業製)を介してノート PC(64 ビット)へ収録した。

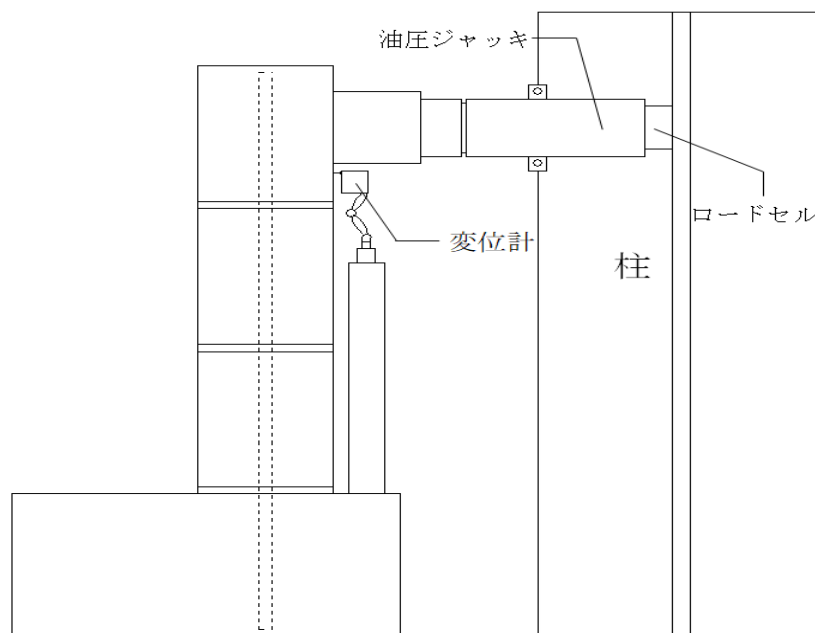
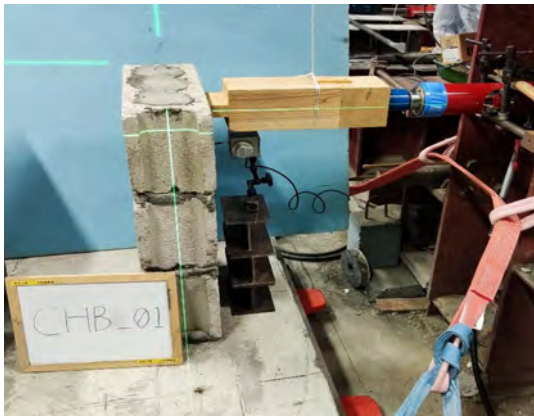


図 5.4.2.2-1 試験体 A シリーズの実験方法



(a) CHB



(b) CB

写真 5.4.2.2-1 試験体 A シリーズの実験実施状況

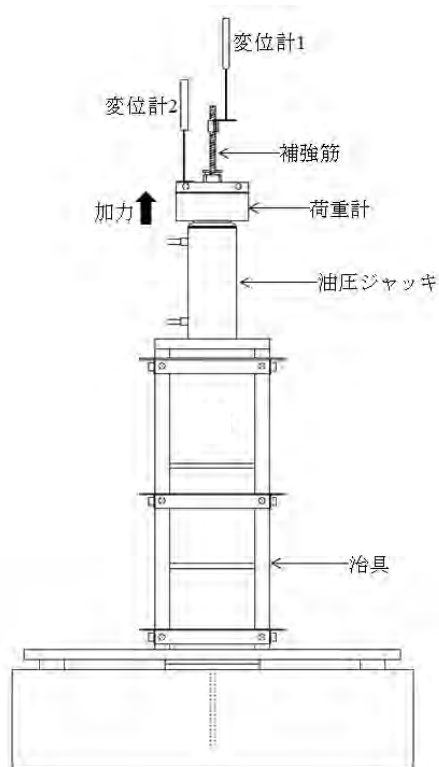


図 5.4.2.2-2 試験体 B の実験方法の概要



写真 5.4.2.2-2 試験体 B の実験実施状況

5.4.2.3 実験結果

試験体 A の破壊状況を写真 5.4.2.3-1 に、荷重-変形曲線を図 5.4.2.3-1 に示す。CB 試験体においてはフェイスシェルに損傷が生じたものの急激な耐力低下は生じず、縦補強筋の効果により粘り強い耐力特性を示した。これに対し、CHB 試験体においては、フェイスシェルの損傷後の耐力は減少の一途を辿り(CHB_2)、最上段のブロックの中央空隙部への集中荷重とした場合は、全充填されているにもかかわらず加力部の CHB が崩壊し、急激に耐力が低下した。

試験体 B の破壊状況を写真 5.4.2.3-2～写真 5.4.2.3-8 に、荷重-変形曲線を図 5.4.2.3-2 に示す。いずれの試験体においても、縦補強筋は降伏したものの、降伏後にほどなく CHB が崩壊して耐力低下に至った。実験結果から得られた見かけの引張強さ及び降伏比と、補強筋のミルシートにおける値を比較した結果をそれぞれ図 5.4.2.3.3 と図 5.4.2.3.4 に示す。何れの性能値も、補強筋のミルシートの値に対して 10% 以上の性能低下が生じることが確認できた。



(a) CHB_1 (1/4)



(b) CHB_1 (2/4)



(c) CHB_1 (3/4)



(d) CHB_1 (4/4)



(e) CHB_2 (1/4)



(f) CHB_2 (2/4)

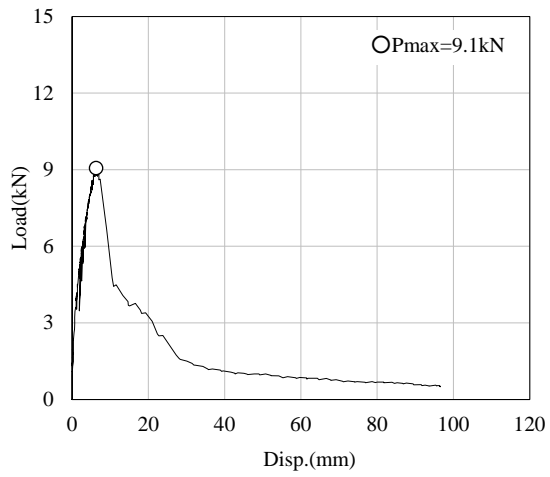


(g) CHB_2 (3/4)

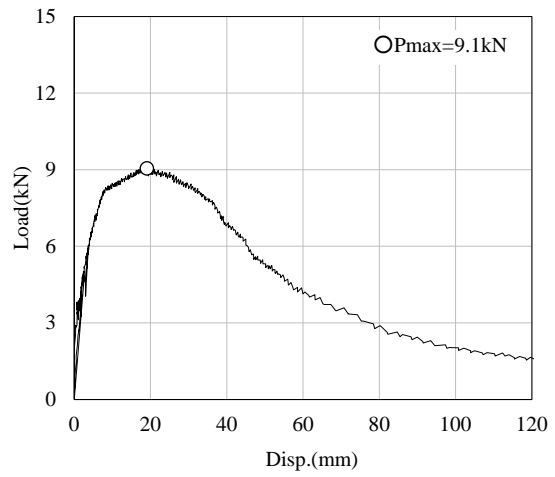


(h) CHB_2 (4/4)

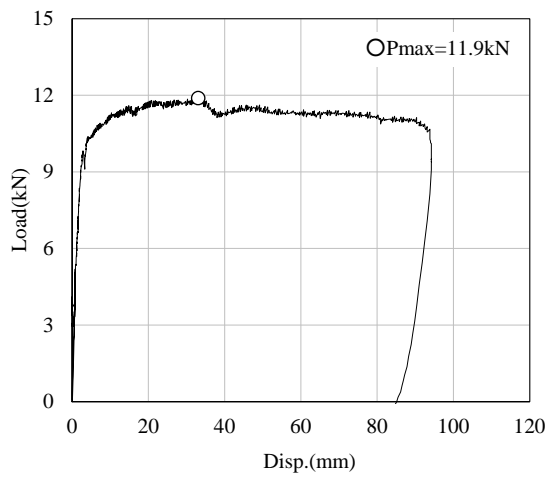
写真 5.4.2.3-1 試験体 A の破壊性状



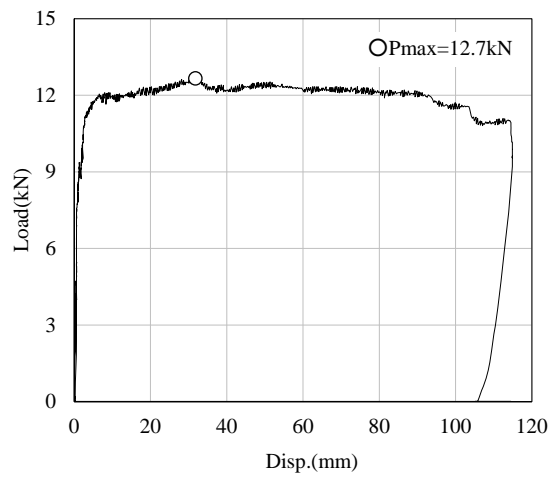
(a) CHB_1



(b) CHB_2



(c) CB_1



(d) CB_2

図 5.4.2.3-1 試験体 A の荷重-変形曲線



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

写真 5.4.2.3-2 試験体 F-B3-200_1



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

写真 5.4.2.3-3 試験体 F-B3-200_2



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

写真 5.4.2.3-4 試験体 F-B3-200_3



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

写真 5.4.2.3-5 試験体 F-B3-200_4



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

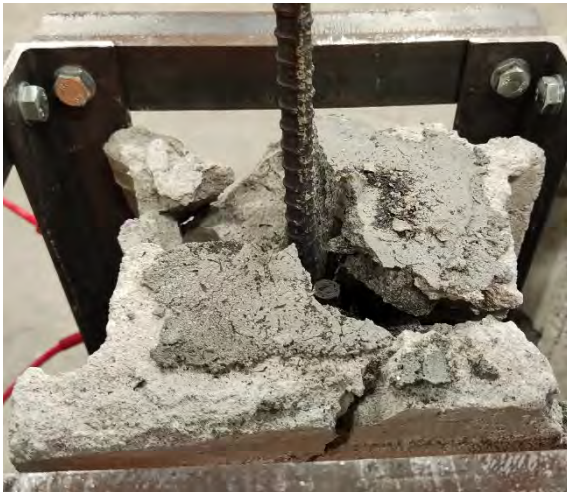
写真 5.4.2.3-6 試験体 F-B3-200_5



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

写真 5.4.2.3-7 試験体 F-B3-200_6



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後



(e) 加力後



(f) 加力後

写真 5.4.2.3-8 試験体 F-B3-200_7



(a) 加力前



(b) 加力前



(c) 加力後



(d) 加力後

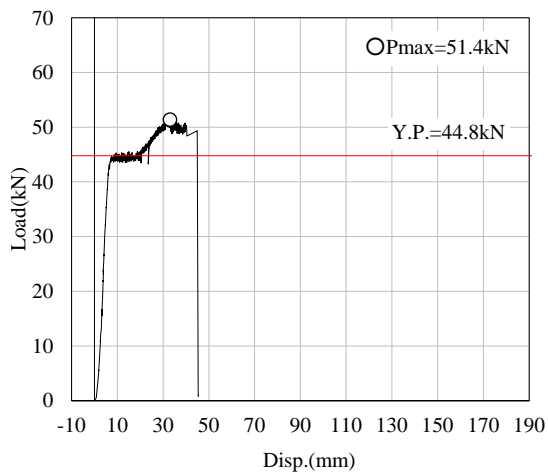


(e) 加力後

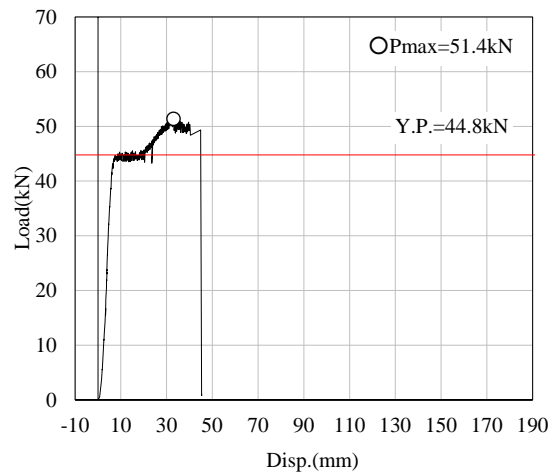


(f) 加力後

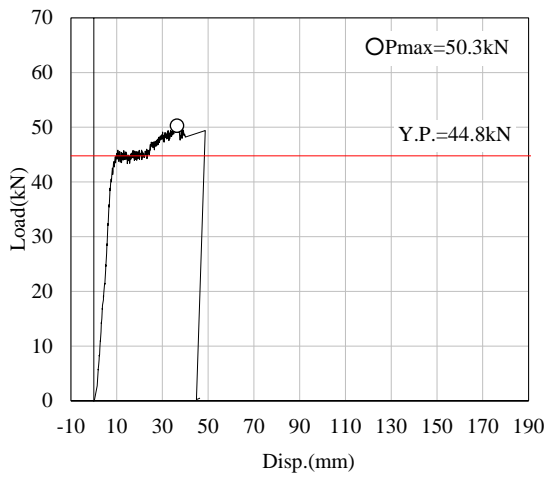
写真 5.4.2.3-9 試験体 F-B3-200_8



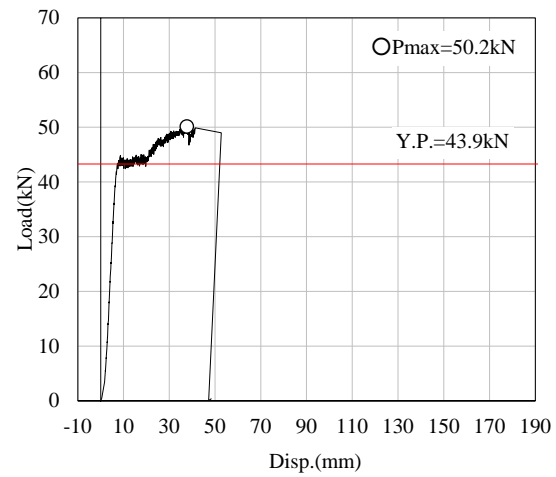
(a) F-B3-200_1



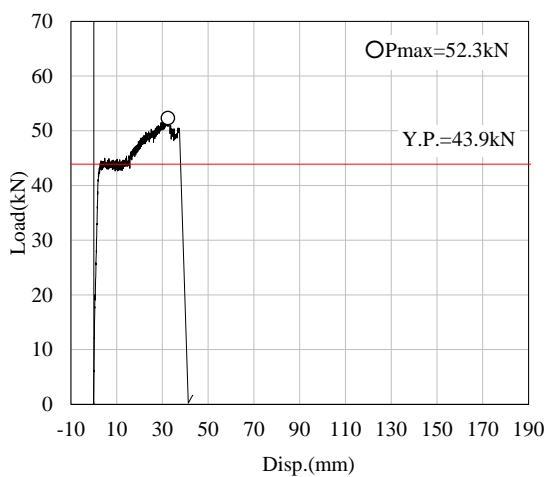
(b) F-B3-200_2



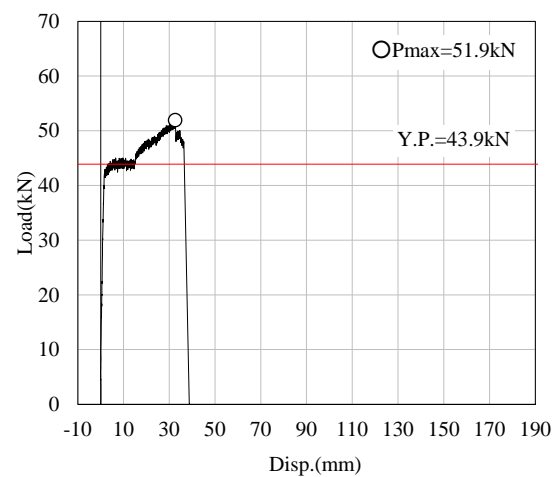
(c) F-B3-200_3



(d) F-B3-200_4

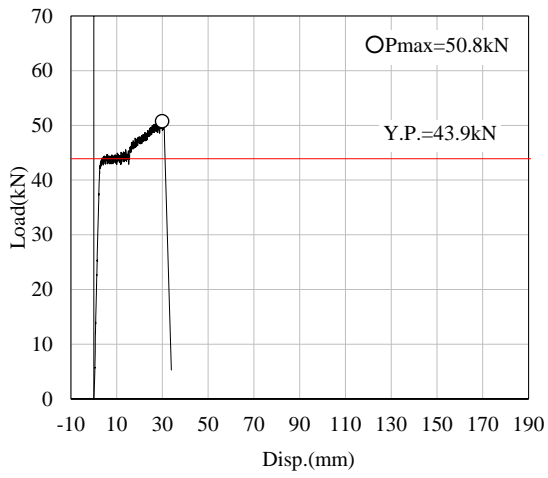


(e) F-B3-200_5

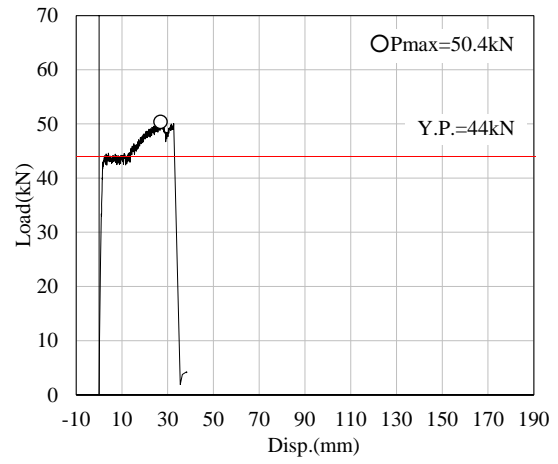


(f) F-B3-200_6

図 5.4.2.3-2 試験体 B の荷重—変形曲線 (1/2)



(g) F-B3-200_7



(h) F-B3-200_8

図 5.4.2.3-2 試験体 B の荷重—変形曲線 (2/2)

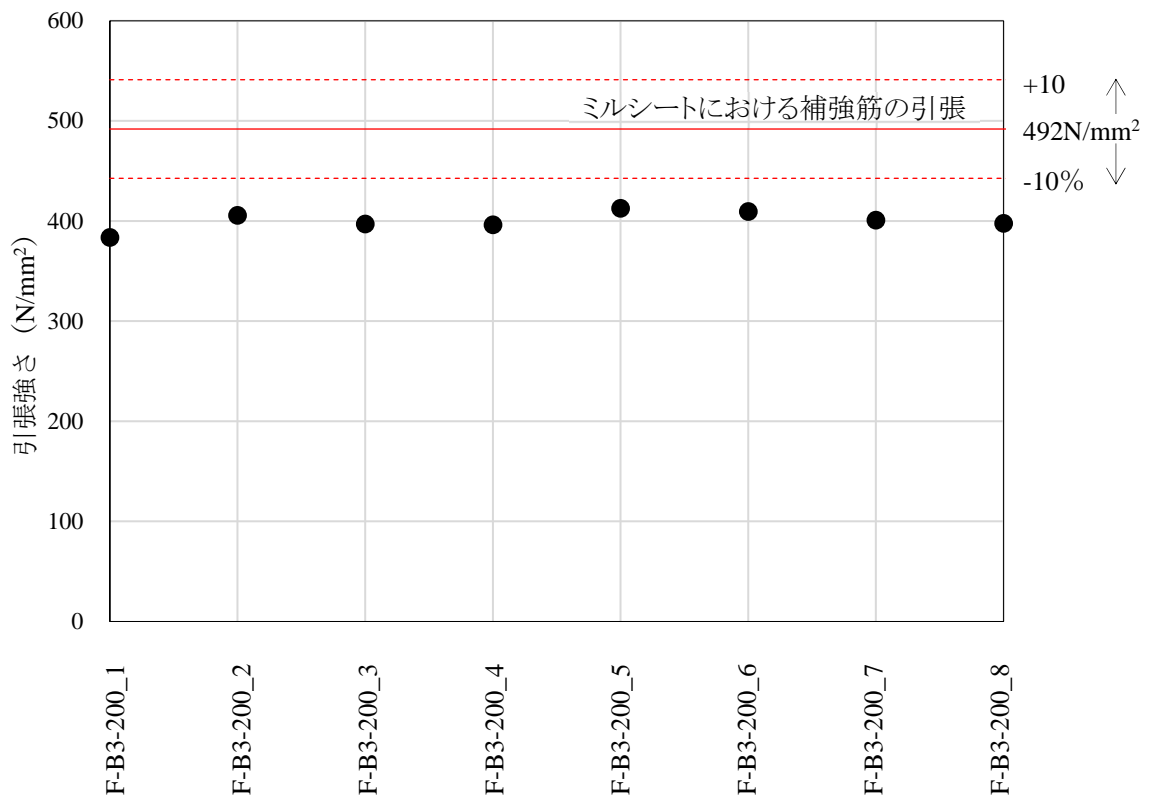


図 5.4.2.3-3 試験体 B の引張強さ (あと施工鉄筋 D13+重ね継手補強筋 D13)

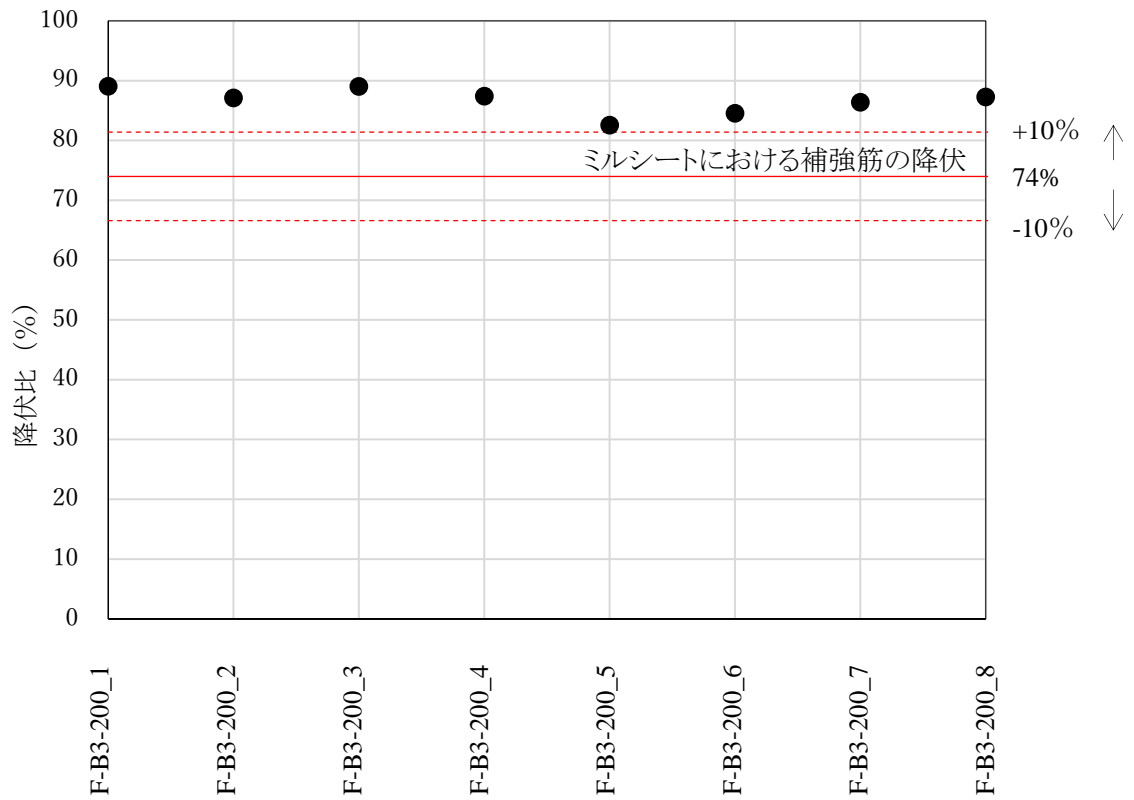


図 5.4.2.3-4 試験体 B の降伏比(引張強さ(あと施工鉄筋 D13+重ね継手補強筋 D13))

(植松武是)