

(3)-3 +型接合部

450-450+ に関して、140~160kNm でピシピシという破壊音が発生し始めた。一方、Fig. 3.21 の $M-\gamma$ 関係を見ると 130~140kNm 付近に剛性低下が看取される。比較的顕著な低下であり、高力ボルトのすべりによるものと考えられる。Fig. 3.55 に示す様にパネルゾーンにおいてはすべり痕が認められ、合せ区間では認められなかった。

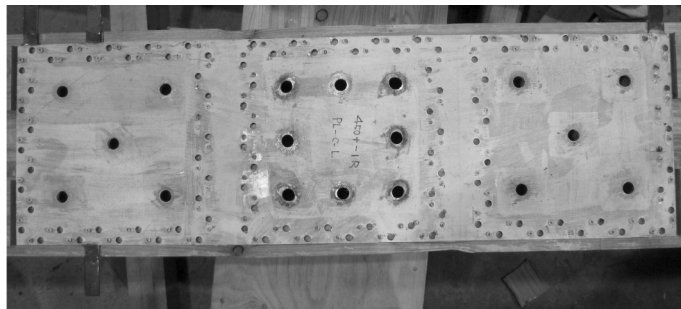


Fig. 3.55. Slippage marks on steel in panel zone(Left) and no mark on steel in coupling zone(Right)

剛性低下以降、220kNm~260kNm 付近で Fig. 3.54 に示すようにパネルゾーンにおいて座掘り孔外周にせん断割裂が生じ、その後徐々に進展したが、これによって脆性的に破壊することはなかった。

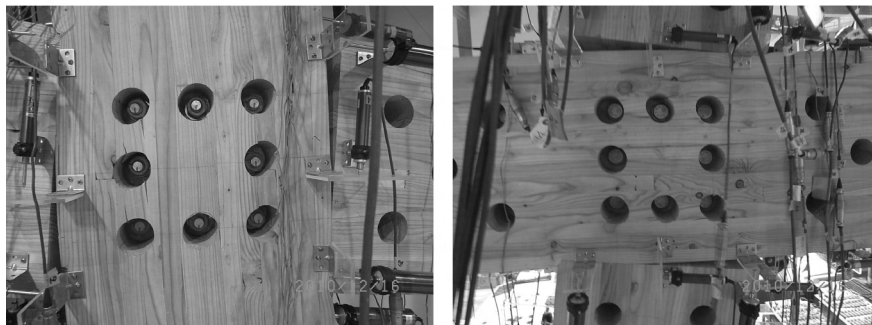


Fig. 3.54. Shear cracks at pre-drilled hole periphery

終局的には、Fig. 3.56 に示す様に加力装置のストローク限界によって試験終了となり非常に高い塑性変形能を有した。

集成材 - 鋼板間ビス接合について、Fig. 3.57 に示す様に柱梁材ともに T、S 材におけるビス変形・ビス孔のめり込み変形は小さかった。

試験後の柱梁の T 材の鋼板を観察すると、Fig. 3.58 に示すようにパネルゾーンと柱梁合せ区間の境界部における縁において、圧縮側では材軸に対して横方

向の楕円、引張側では縦方向の楕円に変形していた。これは、鋼板の曲げによる塑性変形であると考えられる。更に高力ボルト孔については、支圧変形が確認された。

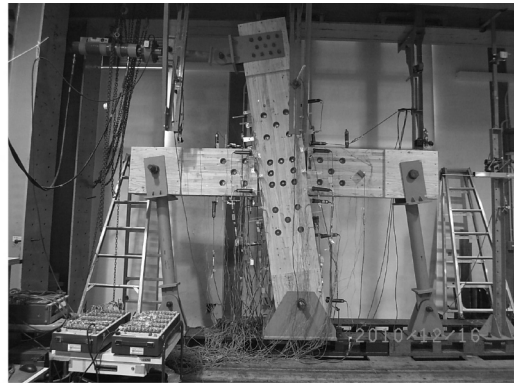


Fig. 3.56. Specimen at ultimate deformation

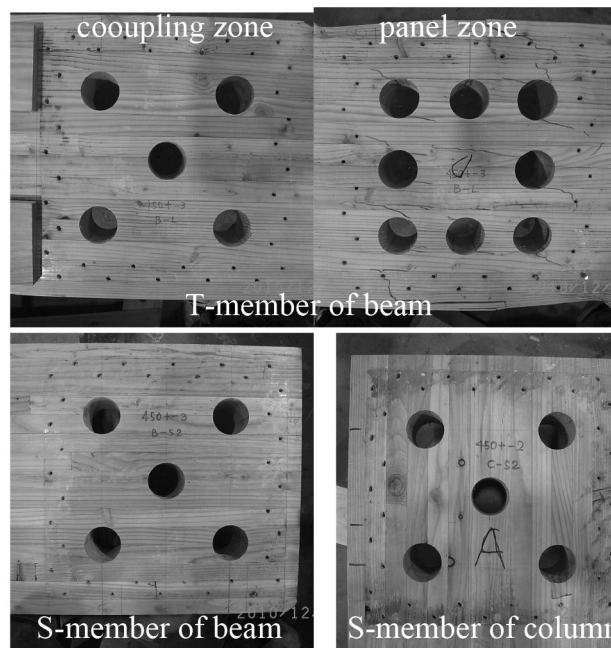


Fig. 3.57. T-member and S-member of beam and S-member of column after test

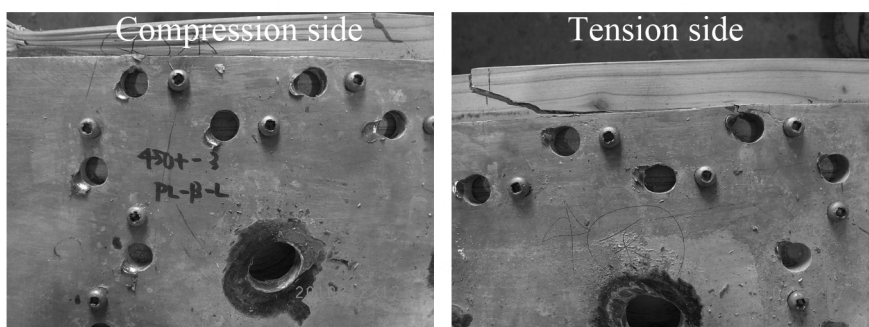


Fig. 3.58. Bending deformation of steel of T-member at joint end

290-290+ に関して、Fig. 3.21 の $M-\gamma$ 関係を見ると 20kNm 付近に顕著な剛性低下が看取され、その後変形のみ進行する区間がある。これは、高力ボルトのすべりによるものと考えられる。Fig. 3.60 に示す様にパネルゾーンにおいてはすべり痕が認められ、合せ区間では認められなかった。

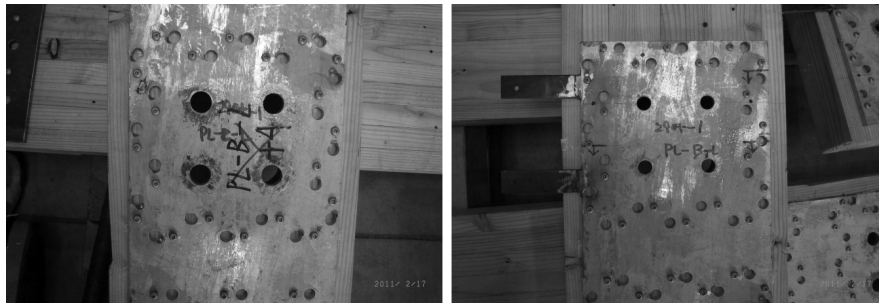


Fig. 3.60. Slippage marks on steel in panel zone(Left) and no mark on steel in coupling zone(Right)

剛性低下以降、変形 86kNm 付近で Fig. 3.59 に示すようにパネルゾーンにおいて座掘り孔外周にせん断割裂が生じ、その後徐々に進展したが、これによって脆性的に破壊することはなかった。

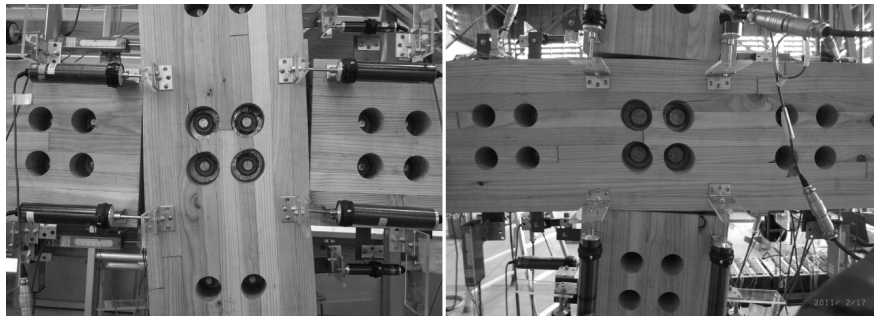


Fig. 3.59. Shear cracks at pre-drilled hole periphery

終局的には、Fig. 3.61 に示す様に加力装置のストローク限界によって試験終了となり非常に高い塑性変形能を有した。

集成材 - 鋼板間ビス接合について、Fig. 3.62 に示す様に柱梁材ともに T、S 材におけるビス変形・ビス孔のめり込み変形は小さかった。

試験後の柱梁の T 材の鋼板を観察すると、Fig. 3.63 に示すようにパネルゾーンと柱梁合せ区間の境界部における縁において、圧縮側では材軸に対して横方

向の楕円、引張側では縦方向の楕円に変形していた。これは、鋼板の曲げによる塑性変形であると考えられる。相手側ビスの頭のめり込みも確認された。更に高力ボルト孔については、支圧変形は 450-450+ 程大きくなかった。

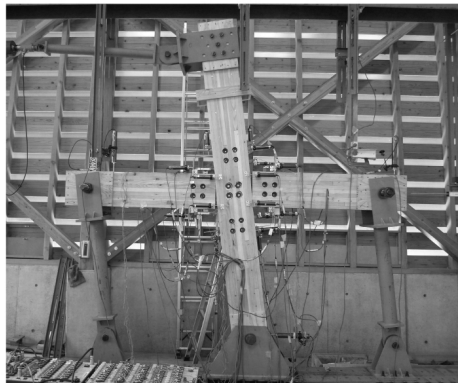


Fig. 3.61. Specimen at ultimate deformation

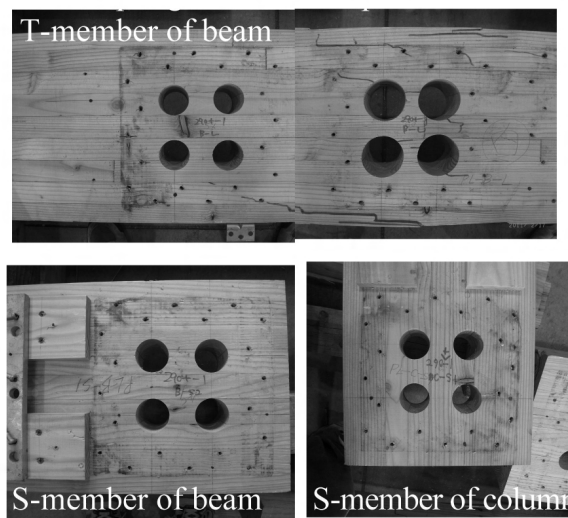


Fig. 3.62. T-member and S-member of beam and S-member of column after test

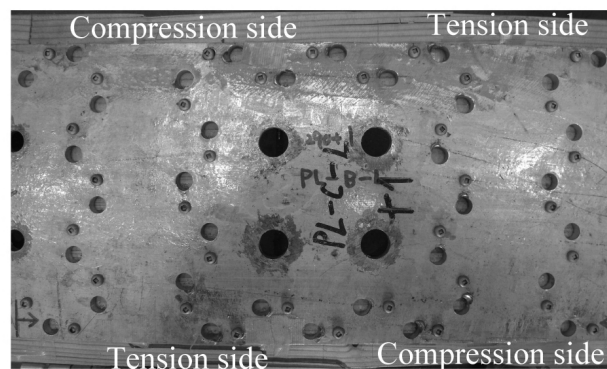


Fig. 3.63. Bending deformation of steel of T-member at joint end

450-290+ に関して、Fig. 3.21 の $M-\gamma$ 関係をみると 100kNm 付近に顕著な剛性低下が看取される。これは、高力ボルトのすべりによるものと考えられる。高力ボルト接合の配置・強度が同じ 450-290L、450-290T の剛性低下耐力と比べると高いが、これは梁木口の拘束によるものと考えられる。Fig. 3.64 に示す様にパネルゾーンにおいてはすべり痕が認められ、合せ区間では認められなかった。図に示すのは柱のものであるが、梁側はこれより合せ区間における高力ボルト接合耐力が高いため、当然すべり痕は認められなかった。

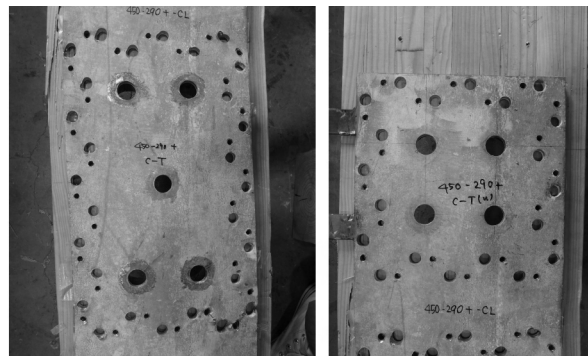


Fig. 3.64. Slip marks on steel in panel zone(Left) and no mark on steel in coupling zone(Right)

剛性低下以降、変形 72kNm 付近で Fig. 3.65 左に示すようにパネルゾーンにおいて座掘り孔外周にせん断割裂が生じ、その後徐々に進展し、90kNm 前後で割裂が進展し剛性が低下した。終局的には図中右に示すまで割裂は進展した。



Fig. 3.65. Shear cracks at pre-drilled hole periphery

試験終了は、Fig. 3.66 に示す様に加力装置のストローク限界まで到達したが、Fig. 3.65 に示す様に引張側最外層ラミナが曲げ破壊したことで徐々に耐力が落ち、8割まで低下した。ただし、高い変形性能は有していた。

集成材 - 鋼板間ビス接合について、Fig. 3.67 に示す様に柱側は T、S 材ともにビス変形・ビス孔のめり込み変形は大きく、梁側は T、S 材ともに小さかった。

試験後の柱梁のT材の鋼板を観察すると、Fig. 3.68 に示すようにパネルゾーンと柱梁合せ区間の境界部における縁において、圧縮側では材軸に対して横方向の楕円、引張側では縦方向の楕円に変形していた。これは、鋼板の曲げによる塑性変形であると考えられる。全体としてS字に変形している。

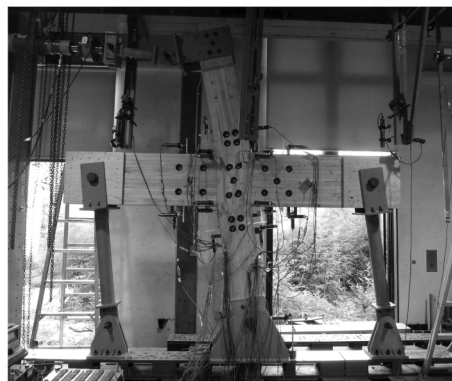


Fig. 3.66. Specimen at ultimate deformation

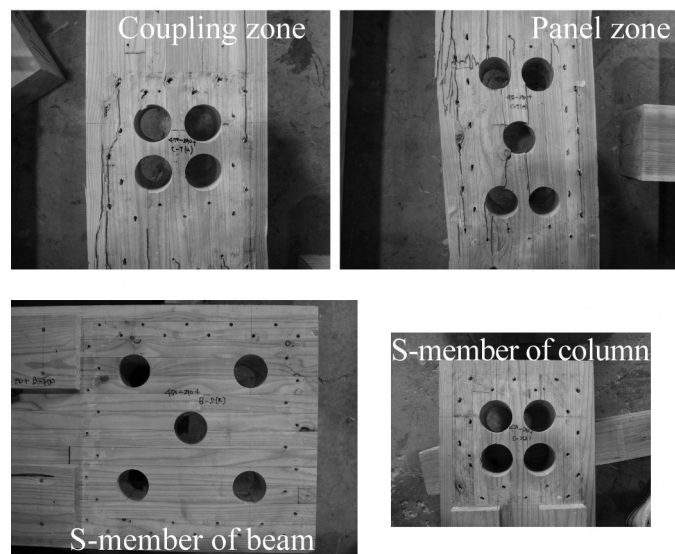


Fig. 3.67. T-member and S-member of beam and S-member of column after test

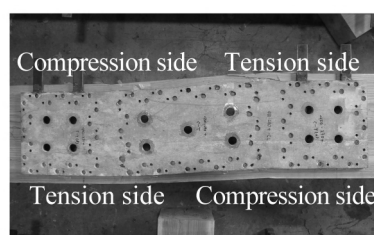


Fig. 3.68. Bendig deformation of steel of T-member at joint end