



壊が生じ、その破壊起点は不溶着であった。CASE Dは放射線透過試験で合格であった溶接きず(実測値：長さ4mm、高さ1mm)が起点となった脆性破壊であった。CASE Dの供試体についてはウェブボルト継手を文献3)と同じ、即ち、SM490として設計しているため、ウェブボルト継手のすべりがフランジの降伏に比べて先行し、その後の荷重増加をウェブが分担できず、フランジへの負担が過度に大きくなったためと考えられる。しかし、その破壊強度は許容応力度を上回っていた。

**4. 脆性破壊評価** CASE B, C, Dの脆性破壊強度を評価するために、CASE BとCについては片側貫通亀裂、CASE Dでは楕円形の内在亀裂を破壊起点と仮定し、文献4)に示される手順に従って、ノッチ寸法を変化させて破壊パラメータを計算した。この結果と比較するための破壊靱性値は、文献2)に示される $t=25$ における本実験と同材料の溶接金属のシャルピー試験結果から推定した。また、CASE Dでは、ウェブ継手の先行すべりの影響を考慮し、図-3に示す降伏ひずみ以上のひずみがフランジに作用する載荷状態の場合についても試算した。

CASE B, CASE Cの試算結果を図-4に示す。図中の実線は不溶着高さを変化させて試算した破壊パラメータであり、プロットは実測不溶着高さにおける試算値である。また、図中の点線は文献2)から推定した破壊靱性値である。これより、破壊パラメータは破壊靱性値よりも大きいことがわかるが、その差は約0.1程度であった。図-5はCASE Dの試算結果であり、図-3と同様に破壊パラメータと破壊靱性値を比較しているが、破壊パラメータの試算の際に作用荷重を変化させている。これによると、実験で脆性破壊が生じた荷重（1,588kN）における破壊パラメータは破壊靱性値よりもかなり低く、実験結果と一致しない結果となる。しかし、ウェブボルト継手のすべりが先行したことにより、フランジに降伏ひずみを超える高いひずみが作用したと仮定して試算すると、図中の実線中のプロットは点線に近づき、実験値と試算値が一致する傾向が見受けられる。

**5. まとめ** 以上、併用継手および全断面溶接継手の設計、施工上の課題を明らかにするため、I桁供試体の曲げ破壊実験を実施した。文献1)～3)の結果や本実験結果から現場継手の設計、施工における留意点をあげると以下のようなものである。(1)併用継手の総すべりモーメント設計法を適用する場合、ウェブのすべりがフランジの降伏より先行することがないようにする必要がある。(2)フランジの降伏が先行した場合、超音波探傷検査での合格きずを起点とした脆性破壊が発生しても、許容応力度を用いる設計上では問題ないと考えられる。

【参考文献】1) 紫桃孝一郎，上東泰，長谷俊彦，一宮充：併用継手のすべり耐力に及ぼすウェブ先締めの影響に関する実験的研究，土木学会論文集 No.675/I-55，pp.345-350，2001.4. 2) 井ヶ瀬良則，鈴木永之，一宮充，岩崎雅紀：鋼橋突合せ溶接金属の機械的性質に関する実験的研究，鋼構造年次論文報告集，第9巻，pp.249-254，2001.11. 3) 紫桃孝一郎，井ヶ瀬良則，鈴木永之，一宮充，岩崎雅紀，井口進：厚板現場溶接継手の靱性評価試験，第57回土木学会年次学術講演会講演概要集（投稿中） 4) (社)日本溶接協会：WES 2805-1997溶接継手の脆性破壊発生及び疲労き裂進展に対する欠陥の評価方法，1997.3.

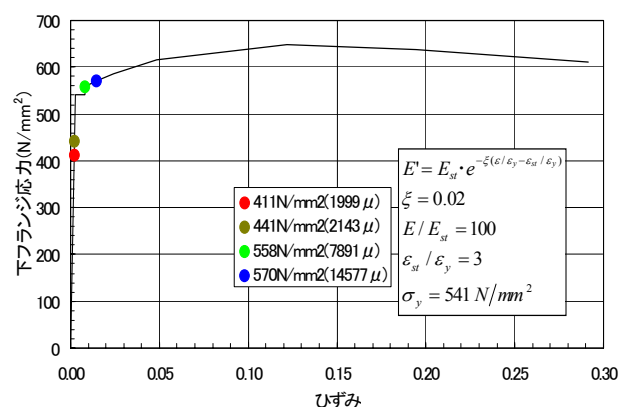


図-3 フランジ材の応力・ひずみ線図

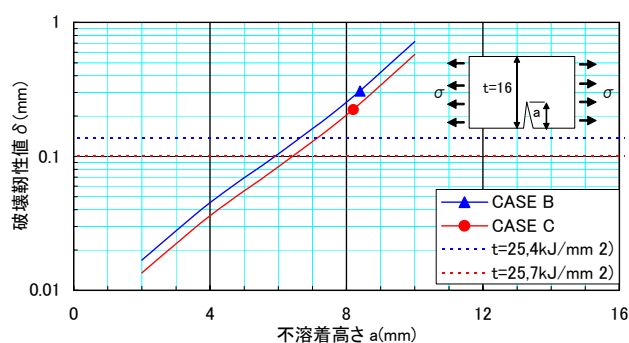


図-4 CASE B および C の試算結果

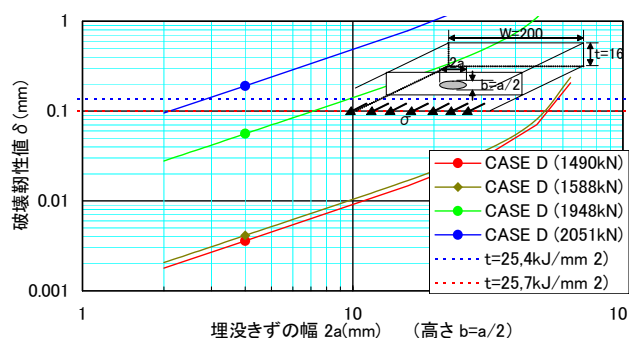


図-5 CASE D の試算結果