

1 紹介

鋼の薄板を溶接して作るプレートガーダーでは、その耐荷力が圧縮フランジの捻曲によるか、または腹板のせん断応力によって捻曲するかして最大値が限定される。プレートガーダーの断面を経済的に設計するためには、腹板の板厚が薄ければ薄いほどいいが、薄い場合には腹板のせん断応力が小さくても捻曲変形を起し、これがガーダーの耐荷力を支配するようになる。したがって、腹板の捻曲を防ぐようにして腹板のせん断強度を材料の降伏点まで高めることができれば、経済的な断面を設計することができであろう。

腹板に補剛材を設けるのは普通の方法であるが、補剛材を省略して、腹板自身を波型に変形させておけば、ある程度の効果が期待できそうである。この思想のもとに考えられたのが *Ripple Web Girder* である。このガーダーを実際構造に適用するには多くの問題点を説明しなければならぬが、筆者はこのガーダーを応用して、鋼板のせん断強度とせん断性能の関係を定める実験に応用した。

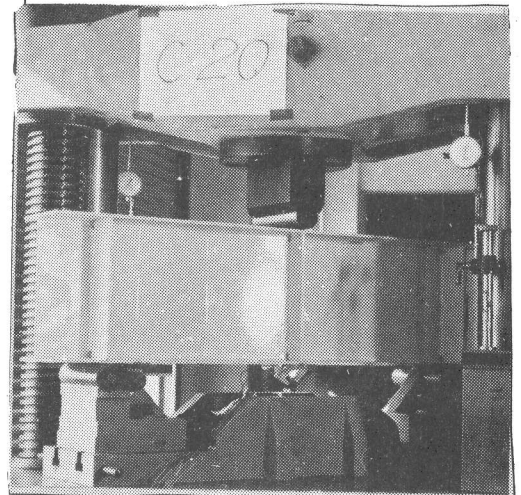
2 実験ケタの計画

鋼板を純粋のせん断応力の場になるように置くことは実験手段としては非常に難しい。そこで、長さの短いガーダーを中央載荷の曲げ試験を行なはせることで、腹板のせん断試験を計画した。腹板は板厚 1.6, 2.0, 2.3, 3.2, 4.5 mm に選り、ケタ高 25 cm、支間 80 cm である。Ripple は、この場合、腹板を屏風のように折り曲げね形を使い、80 cm の長さを直の場合、4つ折り、5つ折り、8つ折りの各場合、計4種類試してみた。Ripple の波高はすべて1波長に対して $T/8$ (倍振幅) である。フランジは、この試験においては曲げの伝達に使われ、フランジで破壊を起さないように、すべて $4.5 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ を使用した。荷重作用点、および支点上は、同じく 4.5 mm の板厚を使い補剛材を丈夫にするように留意した。

使用された鋼種は大部分が SS41 ($\sigma_y = 31 \text{ kg/mm}^2$) であるが、2.3 mm 以下の薄板は S PN-1 ($\sigma_y = 27 \text{ kg/mm}^2$) である。

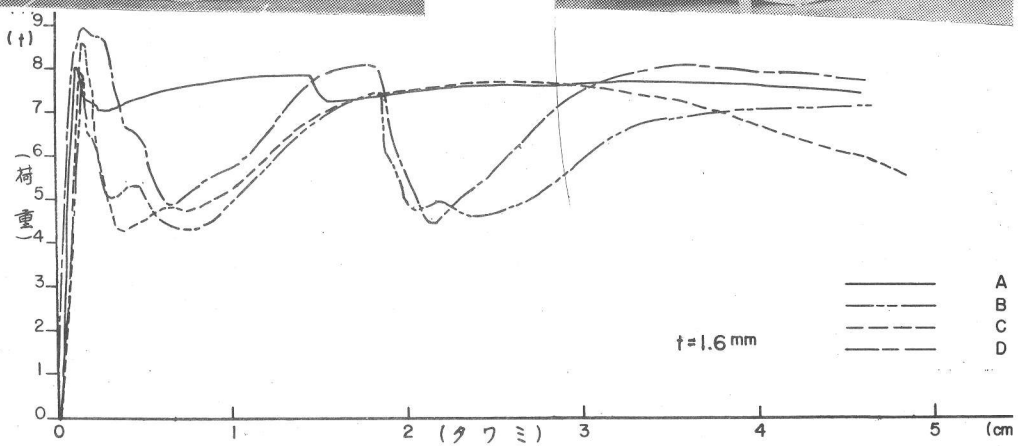
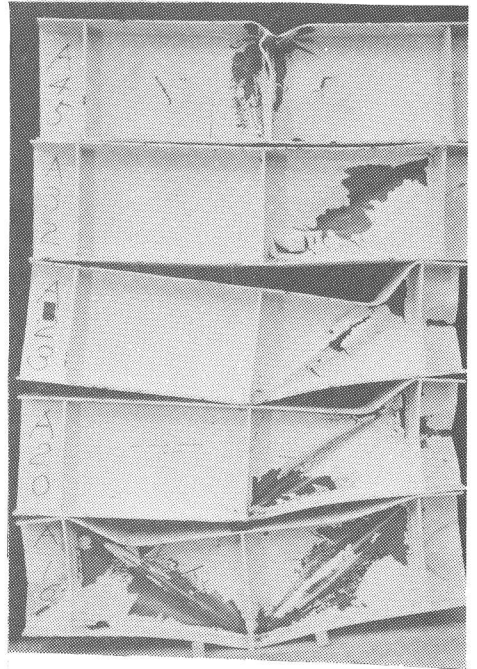
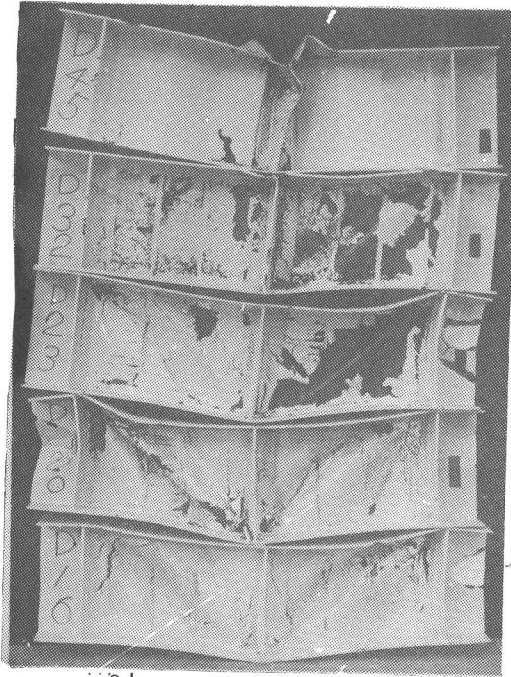
載荷装置は島津製作所製の 100 千克力試験機を用い、本装置専用の曲げ支持台を使用した。計測は試験機自蔵の自記荷重-タウミ記録と共に、2箇のダイヤルゲージによる中央のタウミ、下フランジに合計3点のストレーンゲージを接着して曲げひずみを読取った。

試験ケタの総本数は 20 本であり、いずれも、ヒズミ塗装を行って写真撮影の便に供した。



3. 実験結果の概要

実験の結果は非常に特徴があつて簡単に説明することは難しい。定性的に説明と述べると、大體のように要約できる。まず、薄板に於いては、Ripple の効果は確に耐荷力の増大には役に立つ。しかし、一丹挫屈が生じた時には、耐荷力が急激に下がるので、ある場合には悲觀的にさへ見える。このことは、実用断面として採用する場合、板厚に適した Ripple を選定することが重要な課題であることを示している。また興味のある性質は、Ripple があることにより、せん断挫屈を起す荷重が何れも觀察されることである。この傾向は荷重ひずみの自記記録を参照されたい。



4. 後記

本研究は文部省科学研究費交付金(各回研究)「高張力鋼のせん断強度に関する研究」によるものである。なお、Ripple Web Girder のアイデアは、東京鉄骨橋梁、横田周平氏から得たものである。