

I-211 フレームドガーダーの実験的研究

函館工業高等専門学校	正員	三 浦	登
函館工業高等専門学校	正員	増 谷	正 治
防衛庁海上自衛隊	正員	土 田	克 彦

1. ま え が き

一般に、プレートガーダーや箱桁の圧縮及び剪断領域の座屈を防ぎ耐荷力を向上させる方法として、①板厚の増加 ②水平補剛材及び垂直補剛材を部材面に鉛直に連結させて座屈面を狭小にする、という方式がとられている。この補剛材は、2次部材であるから、桁作用としての応力を何ら負担しないものとして設計される。表題の「フレームドガーダー」とは、所謂プレートガーダー(I型又は箱型断面)の腹板にフレーム部材をトラス型・アーチ型あるいは斜張型等各種の骨組構造型式に準じたパターンに複合添接する桁構造である。フレーム部材の断面形状は、開断面でも閉断面でもよく、例えばI型・T型・H型・Π型及びO型等とすることができよう。

本研究は、トラス型F G(Framed-girder)を中心に模型による載荷試験を行い、複合桁としての力学的挙動を調べる事によって、F Gの効果と展望を推察するための基礎的資料を得ようとするものである。

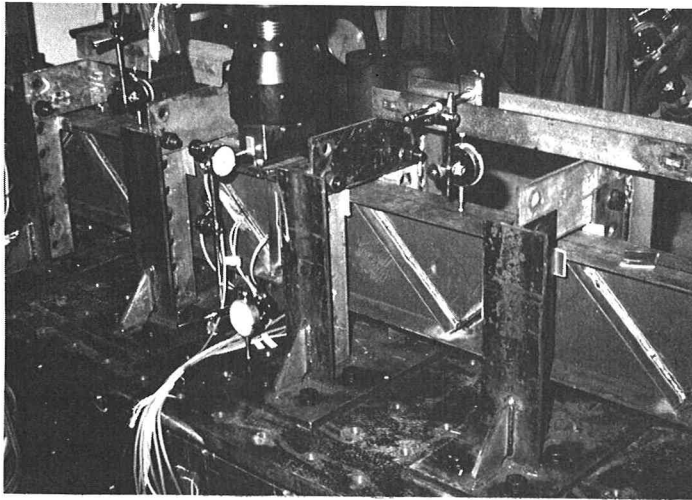


写真-1 トラス型F G

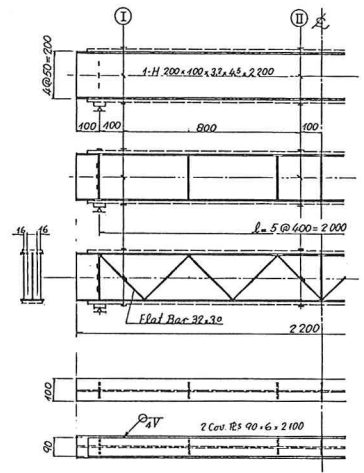


図-1 模型桁

2. 模型桁及び実験の概要

模型桁は図-1に示すように、H-200×100×3.2×4.5(SS-41)、Span=2000を基本型にして、補剛材型とWarren Truss型の3種と、更に夫々に2@ Cover Plate 90×6×2100付き3種の計6体で、補剛材及びフレーム部材共に同一断面のFlat Bar-32×3.0を使用した。剛な定盤上で単純支持し、支間中央点にSole Plate 50×100×9を介し、50Ton-構造物載荷試験機により集中載荷した。桁の横倒れを防ぐため、強固なGabel支持構を5入400=2,000に配置して、たわみを自由にして妨げないように上フランジの両縁を垂直方向にのみ滑動させ、水平変位だけを拘束出来るようにした。歪みにはWire Strain Gaugeを、たわみにはDial Gaugeを用いて測定した。計測位置を図-1に示す。写真-1は実験の状況である。

3. 実験結果

測定断面位置Ⅰ及びⅡにおける上下フランジの歪み度 ε_{x1} 及び ε_{x2} の実験値は、どの型式に関してもプレートガーダーとしての理論計算値と比較してその差異は認められない。トラス型の場合を図-2に示す。

また、たわみに関しても上記と同様の結果を得た。

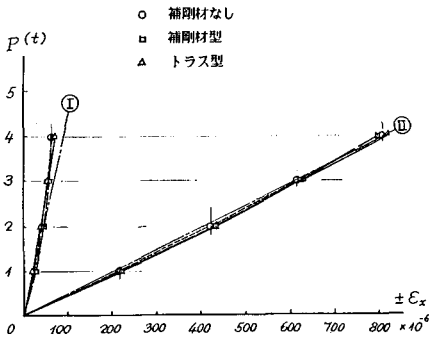


図-2.1 フランジの荷重-歪み度（加-プレート無し）

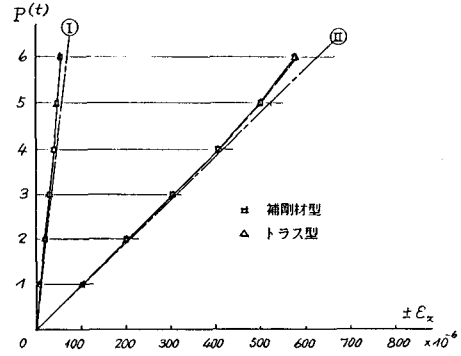


図-2.2 フランジの荷重-歪み度（加-プレート付き）

位置Ⅰ及びⅡのガーダー中立軸点における斜め45°方向の歪み度 ε_{d1} 及び ε_{d2} は、理論的には等値な筈であるが、実験値は図-3のようにトラス型だけが $\varepsilon_{d1} \approx \varepsilon_{d2}$ となり、他は大差を示した。

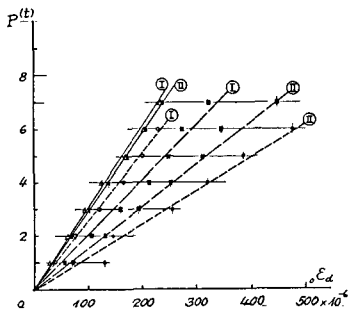


図-3.1 中立軸45°の荷重-歪み度（加-プレート無し）

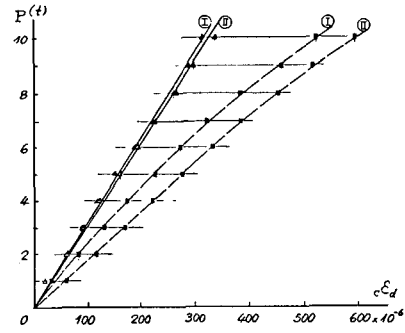


図-3.2 中立軸45°の荷重-歪み度（加-プレート付き）

	補剛材型	トラス型
加-プレート無し		
加-プレート付き		

図-4 支点補剛材の歪み度

支点に垂直補剛材がある場合の応力状態は略三角形分布となった。

以上のことから、フレーム（補剛材）を設けないプレートガーダーでは、載荷点近傍の断面Ⅰ、Ⅱにおいて Saint Venant の定理のとおり、応力が乱れて、 $2 \times \varepsilon_{d1} \approx \varepsilon_{d2}$ となった。補剛材型のそれは $1.2 \times \varepsilon_{d1} \approx \varepsilon_{d2}$ 。トラス型では理論とおり $\varepsilon_{d1} \approx \varepsilon_{d2}$ となり、明らかに Truss 効果が認められる。フレーム断面を適当に選ぶとことにより F G 型式は効率の高い桁構造となり得ることが推察される。