

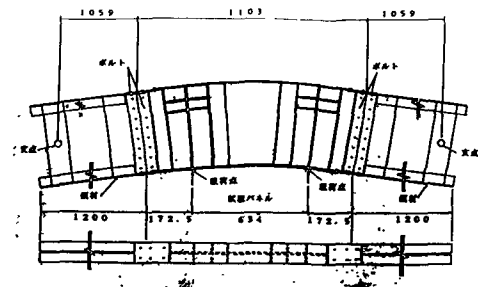
I-8 I型アーチ部材の力学的挙動に関する実験的研究

東北学院大学 工学部 学生員 ○辛 島 勉
正 員 樋 渡 滋
学生員 佐々木 亮

（まえがき） 本研究は曲線部材の一例としてアーチ部材を取り上げ、曲率を有することによって生じるフランジ軸力の垂直成分が、曲げモーメントの増大と共にフランジ及びウェブプレートの変位に関する影響を考察するために、試験桁を製作し実験により様々な、挙動に関するデータを得る目的で実験的研究を行った。

（実験方法） 試験パネルは、工作及び実験可能な材料としてアクリル合成樹脂を選び、アクリルダインを接着材としてウェブ幅厚比： $h/t_w=200$ 、フランジ曲率半径： $R=3.33\text{ m}$ 、パネルの形状比： $\alpha=0.67$ 、フランジ幅厚比： $h/t_f=25$ について製作して、各変位、各部のひずみを測定するためダイヤルゲージ、ひずみゲージを設置及び添付した。また、パネル付近以外は十分に剛な断面を有する部材で、試験パネルとはボルトで結合する。また桁の横倒れを防ぐための対策も施されている。

この試験桁に対して対称2点荷重による、単純曲げ試験を行い、これより得られたデータをモーメントとの関係において検討、解析したものである。（図-1）



（図-1） 試験桁全体図

（結果及び考察） 供試体は試験パネル外でのせん断によって破壊した。フランジ軸力の垂直成分がウェブ座屈強度などに及ぼす影響については、顕著なものは認められなかった。実験によって得られたデータからグラフを作成し次の様な結果を得た。

ウェブにおいてひずみはあるレベルまで、ほぼ一定の増加を示していることが分かる。（図-2）

フランジにおいては、引張側が各断面とも破壊に至るまで一様に引張ひずみが生じている。（図-3）

それに比べて圧縮側は、荷重200kgまでは一様な圧縮ひずみが生じているが、それ以上になると断面の両端においてひずみ増加の割合が減少している。この原因はフランジが座屈したためと考えられる。（図-4）

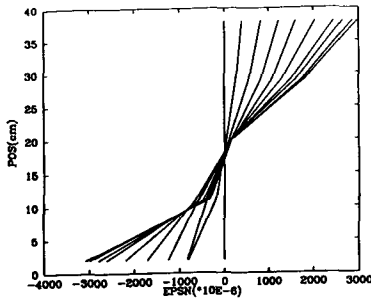
これらより、フランジ全体として断面の全体が軸応力に対して有効に働いているのではなく、限定された有効断面が存在していることが分かる。

今回の実験においては、この形状の他に異なった形状で3体の実験を行ったがデータの傾向が似たようなものとなった。今後は、さらに多くの断面からデータを出して行い、もっと詳細な分析が必要と思われる。

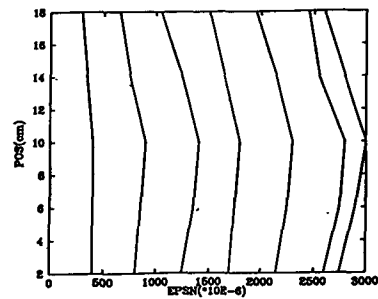
また、理論値と実験値のデータ（面外変位図）を比較すると、かなりの違いが現れている。（図-5）

（反省点）・ 載荷する際に、油圧ジャッキを使用した但し左右のバランスがうまくとれず荷重差が生じてせん断が生じてせん断の導入が生じた。

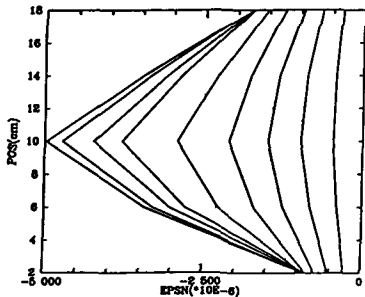
- ・ 供試体の材料に塑性伸びが小さいアクリル板を使用したので塑性域での挙動を十分に観察できなかった。
- ・ 供試体は、作成時における初期ひずみが生じていたと思われる。
- ・ ウェブ板の厚さが2mmと薄かったため、ダイヤルゲージのバネによる影響が測定値に出たと思われる。



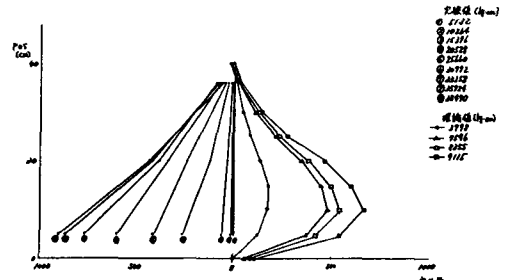
（図-2） ウェブプレート軸力ひずみ分布図



（図-3） 引張側フランジプレート軸力ひずみ分布図



（図-4） 圧縮側フランジプレート軸力ひずみ分布図



（図-5） ウェブ垂直部変位図（理論値と実験値）(0.5mm)