

不具合事例（その7）

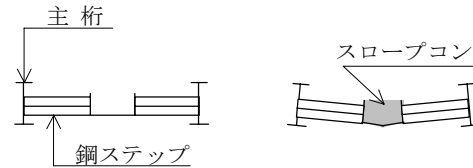
2009. 9. 25
S. T.

1. 設計計画上の不具合

(1) 応力流れを理解していない初歩的なミス

① 不具合状況

階段ステップの要(かなめ)部位を切断した構造を設計したため、スロープのコンクリートを打設したら主桁が内側に傾いた。



② 原因

設計者がまったく無知であり、かつそれをカバーする組織ができていなかった。

③ 板組み部材の曲げ剛性

鋼ステップは、たかが 3.2mmの鋼板でも折れ曲げているために相当剛なものとなる。これに代わるものとして、例え10mmでも平板にしたのでは曲げ剛性は失われてしまう。両者の違いを明確にするため、1ステップ(300mm)あたりの曲げ剛性を示す。

・ 鋼ステップの曲げ剛性

$$I = 2 \times 150 \times 3.2 \times 75^2$$

$$= 3.2 \times 150^3 / 12$$

$$= 6,300,000 \text{ mm}^4$$

・ 平板の曲げ剛性

$$I = 300 \times 10^3 / 12$$

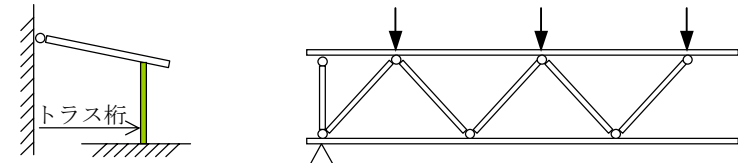
$$= 25,000 \text{ mm}^4$$

※ 後者の曲げ剛度は、前者の数百分の1の剛度しか有していないことが読み取れる。

(2) トラス桁での継手形状の選択ミス

① 不具合状況

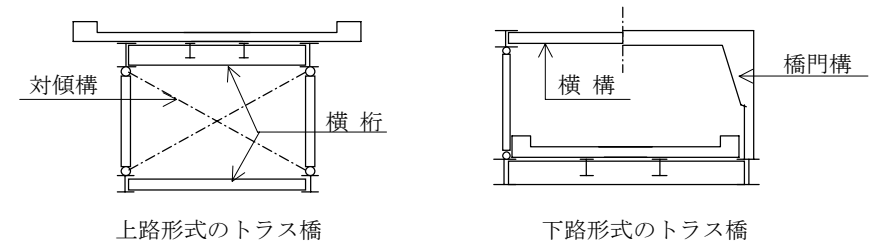
ビルの底を支えるトラス桁の、「弦材と腹材の連結方法」に不備が見つかった。



② 原因

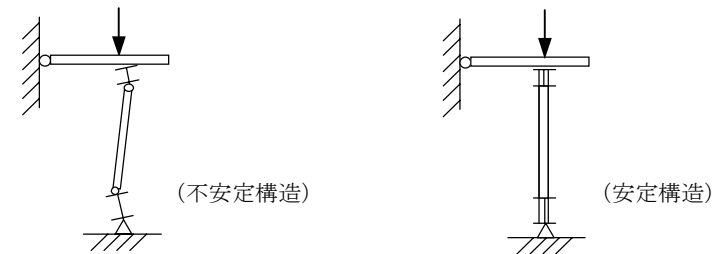
トラス構造を履き違えて、不安定な構造物を設計してしまった。

通常、トラス橋というと弦材と斜材・垂直材の連結はヒンジ結合であるとの概念から1面トラスであるにもかかわらず、ヒンジ結合を取り入れて危険に直面した。



上路形式のトラス橋では、上下弦材・腹材のそれぞれが、横桁・対傾構によって横倒れしないように堅持されている。また下路トラスにおいては上横構と橋門構によって、上弦材・腹材の断面水平方向への移動が拘束されている。

それに対して1面トラス桁では、一面の中で面外移動を抑えなければならないのであるから、弦材と腹材の連結はヒンジ結合では不十分である。ジョイント部においても面外剛性を保持できるものとしなければならない。



1面トラス桁においては、弦材と腹材のヒンジ結合の採用は不可である。