

鉄骨鉄筋コンクリートのひびわれに関する実験

仙台市 〇正員 馬場政道
東北大学 正員 三浦 尚
同上 学生員 加藤謙二

1. まえがき

鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)構造とは、鉄骨と鉄筋とを複合させた構造で、鋼材比が1~8%程度、鉄骨鉄筋比が0.25~40程度であり、一般に破壊時に靱性に優れているといわれる。近年において高架橋梁の橋脚部などにおいて多く用いられており、鉄筋コンクリート(RC)構造では軸方向鉄筋がふくそうしてコンクリートの廻りが悪い場合もあるのに対して、軸方向鉄筋を鉄骨に置換えることによりコンクリートの廻りも良くなり、又鉄筋配置の定規にもなるし、足場にもなるという施工性の面からは利便ではあるが、付着性の弱い鋼材を使用しているため、横方向ひびわれが大きくなると思われるので、本実験において検討をおこなった。

2. 実験材料及びコンクリートの配合

実験に用いたセメントは、市販の早強ポルトランドセメント、細骨材は、宮城県白石川産川砂(比重2.51)。粗骨材は宮城県大森産砕石(比重2.86)、鉄筋D13(SD30)。平鋼φ6mm(SS41)。混和剤は、リグニンスルホン酸を主成分とするAE減水剤を使用、実験に用いたコンクリートは平均圧縮強度=37kg/cm²、平均引張強度=28kg/cm²配合は表-1のとおりである。

表-1 配合表

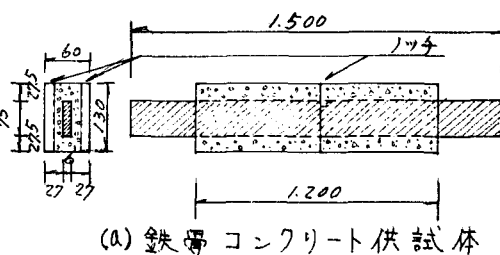
単位量 (kg/m ³)	単位量 (kg/m ³)				水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤
	水	セメント	細骨材	粗骨材					
20	10±1	53	43	183	345	730	221	276	331

3. 実験方法

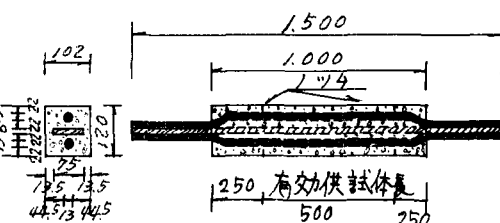
(図-1)に示すような供試体を用いて実験をおこなった。オ1段階は鉄骨コンクリート(SC)の角柱両引供試体6×13×120^{mm}、鋼材比5.77%を製作し、材令1日で脱型し、実験日まで水中(水温+20℃)にて養生をおこなった。両引試験は材令7日で、60t引張試験機で載荷をおこなった。はじめに、角柱両引供試体には人為的に弱質(ノッチ)を入れず両引試験をおこなった。

次にノッチを入れた角柱両引供試体を製作し、順次ノッチ間隔をせがめ、ノッチとノッチ間にあらたなひびわれが入らないノッチ間隔までのひびわれ状況及び、ひびわれ幅の測定する実験をおこなった。ひびわれ幅の測定方法は、角柱両引供試体に等間隔のコンタクトポイントを設置し、精度1/1,000^{mm}のコンタクトタイアのひずみ計を用いて、両引供試体載荷重3.0^t(σ_s=667kg/cm²)から順次、1^t(σ_s=222kg/cm²)ごとに、7^t(σ_s=1,556kg/cm²)までのひびわれ幅を測定した。

オ2段階としては、鋼材比5.75%、鉄骨鉄筋比45%の鉄骨鉄筋両引供試体のひびわれ内隔及び、ひびわれ幅の実験測定をおこなった。



(a) 鉄骨コンクリート供試体



(b) 鉄骨鉄筋コンクリート供試体

unit:mm

図-1. 供試体の概略図

4. 実験結果

鉄骨コンクリート (SC) 及び、鉄骨鉄筋コンクリート (SRC) の両引張試験体の試験結果は表-2のとおりである。本実験のみでは、鉄骨コンクリートは付着性の弱い鋼材であるために、実験結果にはばらつきがあったが、最大ひびわれ間隔は60~70cmの間ではないかと思われる。鉄骨鉄筋コンクリートは、コンクリートの表面に近い鉄筋に影響されて、実験結果には、ばらつきがあまりみ

れず、最大ひびわれ間隔は20~25cmの間ではないかと思われる。ひびわれ間隔を鋼材比から検討してみると、鉄骨コンクリート (鋼材比57%)、鉄骨鉄筋コンクリート (鋼材比57.5%) とほぼ同じであるが、ひびわれ間隔は鉄骨鉄筋コンクリートにおいては、鉄骨コンクリートの約1/3の長さになっている。これは付着性の強い鉄筋により、ひびわれ間隔を制御されているためと思われる。

ひびわれの発生した試験体をノッチ間隔長ごとに、ひびわれ幅を平均し、ノッチ間隔長とひびわれ幅との関係及び、鉄骨コンクリートと鉄骨鉄筋コンクリートのひびわれ幅の比較を図-2に示す。鉄骨コンクリートは鋼材が付着性に弱いため、ひびわれ間隔が長くなり、ひびわれ幅も大きくなることかわかる。鉄骨鉄筋コンクリートにおいては、コンクリート表面に近い鉄筋に影響されて、ひびわれ間隔が小さくなることかわかる。又、ノッチ間隔長とひびわれ幅は比例関係にあるように思われる。鉄骨コンクリートと鉄骨鉄筋コンクリートのひびわれ幅も、ひびわれ間隔とおなじに約1/3に制御されるようである。

図-3は、最大ひびわれ間隔と思われるノッチ間隔長の、鋼材応力度とひびわれ幅の関係を示す。図-3を見ると鋼材応力度とひびわれ幅とは比例関係にあると思われる。今回は同一断面しか実験ができなかったが、今後の実験としては、鋼材比の変化に伴う、ひびわれ間隔及び、ひびわれ幅の比較、又ひびわれ付近の鋼材の付着度合及び、それに伴う鋼材の腐食なども検討すべきと思われる。

表-2 ひびわれ試験結果 ($\sigma_s = 1.556 \text{ kg/cm}^2$)

ノッチ間隔 (cm)	50	55	60	65	70	75	80	20	22.5	25	27.5	30
R C	○	○	○	●	●	●	●					
S R C								○	●	●	●	●

凡例 ○ ひびわれが発生しなかった供試体

● 向にひびわれが発生した供試体

● どつちともいえない供試体

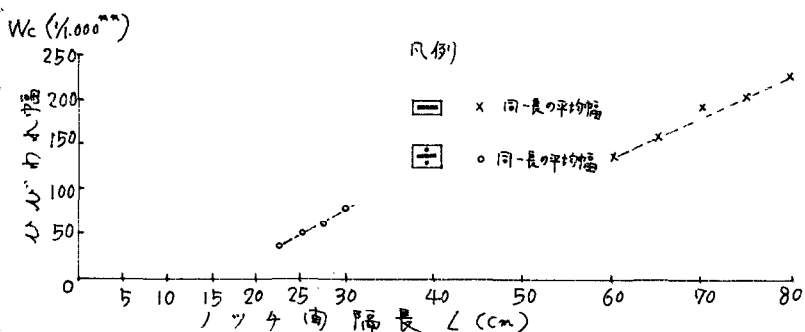


図-2 ひびわれ幅と供試体長の関係 ($\sigma_s = 1.556 \text{ kg/cm}^2$ のとき)

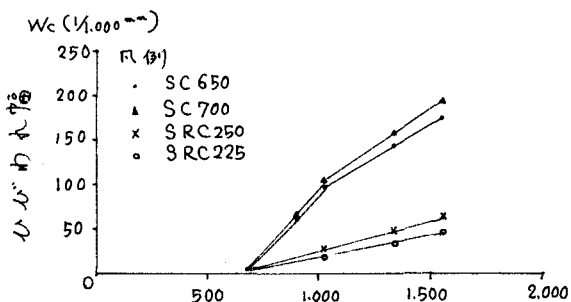


図-3 鋼材応力度とひびわれ幅との関係