

V-163 付着の劣化がRC梁の耐荷性状に及ぼす影響について

長岡技術科学大学 大学院 学生員 米田 直也
 長岡技術科学大学 工学部 正会員 丸山 久一
 長岡技術科学大学 工学部 正会員 清水 敬二

1. はじめに

既往の研究において、RC梁の耐荷性状に鉄筋とコンクリートの付着性状が大きな影響を及ぼすことが認められている。また、塩分の浸透により鉄筋が腐食した梁についても、耐荷性状の劣化の一要因として、鉄筋とコンクリートとの付着の劣化が挙げられることを過去に報告した。¹⁾そこで本研究では、このような付着劣化がRC梁の耐荷性状に与える影響を検討する目的で、梁の端部以外には、コンクリートと鉄筋との付着が無い梁を作成し、その耐荷性状を実験により検討する事とした。

2. 実験方法

付着の無い梁（以下アンボンドRC梁と呼ぶ。）の耐荷性状を把握するために、図-1に示す供試体についての載荷試験を行った。a/dを2.5とし、鉄筋とコンクリートとの付着を除くために、鉄筋を剛性の低い塩化ビニール管で覆い、コンクリートとの接触を断った。付着を除いた区間は、梁供試体の支点間とし、支点を越えて定着する部分においては完全に付着が働くようにした。載荷方法は対称2点集中載荷とした。計測に関しては図-2に示すように、コンクリートのひびわれ付近のひずみを計測する供試体と、支間方向全体のひずみ分布を計測するための供試体の2種類とした。また比較のために、同一寸法、同一鉄筋比のRC梁の載荷試験も行った。

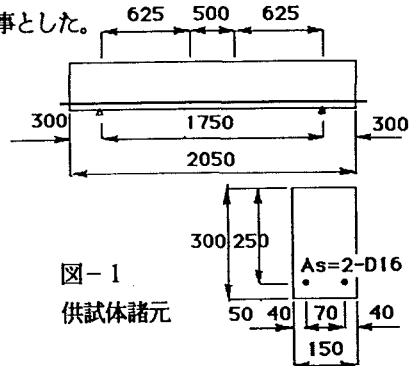


図-1

供試体諸元

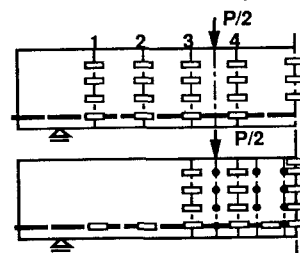


図-2計測位置図

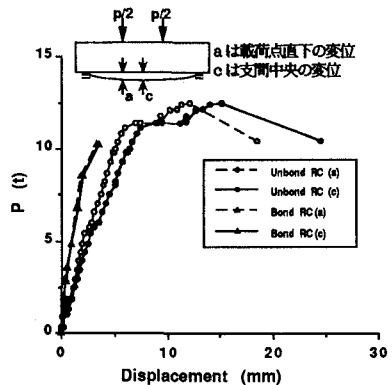


図-3 荷重変位曲線

3. 実験結果と考察

荷重変位曲線を図-3に示す。付着のある梁とアンボンドRC梁を比較すると、後者の方が、曲げひびわれが早期に上方に進展するために、同一荷重では変位が大きくなっている。一方、破壊荷重に関しては、アンボンドRC梁は、付着があるとして計算した耐力の60%程度であるが、実際は付着のあるRC梁はせん断破壊をしたために、破壊荷重はアンボンドRC梁の方が大きくなっている。

アンボンドRC梁においては、付着のある梁と比較して、ひびわれ発生前後で、供試体の各位値での断面内でのひずみ分布は大きく異なっている。(図-4)これは、ひびわれ発生を境に、主筋のひずみが増加し、それによってコンクリートに圧縮力がかかっている事を示している。そこで、支間中央における主筋のひずみの比較をした。付着のあるRC梁においては、ひびわれ断面において、鉄筋のひずみが局所的に大きくなるのに対して、アンボンドRC梁では、

ひずみの増加は鉄筋全体に一樣に生じている。(図-5)そこで、解析の際には、このひびわれ発生後のひずみ増加の評価を行う必要がある。アンボンドRC梁の解析においては、断面での平面保持の仮定は成り立たない。そこで、鉄筋位置でのコンクリートのひずみの総和($\sum \epsilon_{cs}$)と、鉄筋の歪の総和が等しいとする。つまり、鉄筋のひずみによるコンクリートに対する圧縮力Tの評価として、

$$T = E_s A_s (\epsilon_s + \Delta \epsilon_s) = C = E_c A_c (\sum \epsilon_{cs})$$

として考える。ここで、 $\Delta \epsilon_s$ はひびわれ発生後のひずみ増加量(付加ひずみと呼ぶ)である。今回は、この付加ひずみを、ひびわれ幅を支間長で除したものを(以下仮想ひずみと呼ぶ。)を用いる事ができるかを検討するために、主筋のひずみとの比較を行った。(図-6)ここで、主筋のひずみが仮想ひずみより小さくなっている。いま、コンクリートの応力ひずみ曲線を図-7に示すようなものと考えると、ピーク点以降では、ひずみが大ききとも、応力レベルは小さくなる。主筋のひずみによる圧縮力と断面のコンクリートの合圧縮力は等しいことから、主筋のひずみは小さくなり得る。つまり、終局状態においては、主筋のひずみ以上にひびわれによるコンクリートのひずみが大きくなり、その結果鉄筋の降伏以前に梁が圧壊する事となる。(図-5)そこで、この主筋のひずみに付加ひずみを考慮するために、ひびわれ幅の

進展(ひびわれ断面における回転角の増加)、圧縮縁でのコンクリートの最大耐力評価をする事が必要となる。これにより、アンボンドRC梁の耐荷性状の評価がなされると思われる。

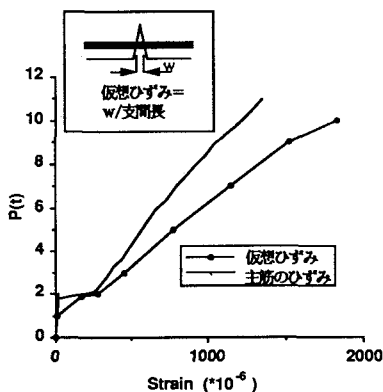


図-6 主筋のひずみと仮想ひずみ

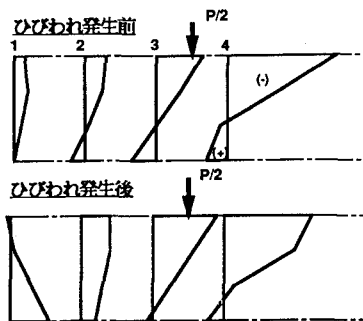


図-4 ひびわれ発生前後でのコンクリートのひずみ分布

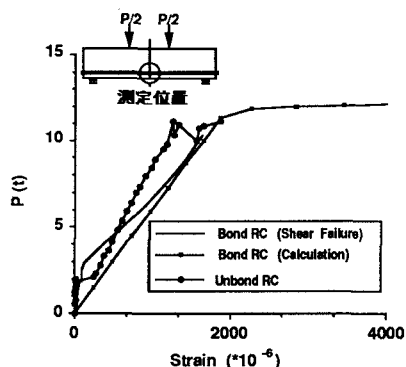


図-5 主筋のひずみ

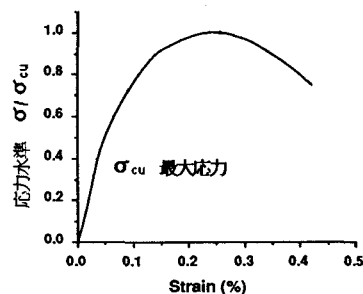


図-7 コンクリートの応力ひずみ曲線

4. まとめ

- 1) アンボンドRC梁は曲げ耐力と言う点では、付着のある梁の60%程度であるが、実際の破壊荷重は大きい。これは、付着が無いためにせん断破壊が生じないためである。
- 2) アンボンドRC梁の解析には、ひび割れ発生以後に生ずる付加歪を評価することが必要となる。

参考文献

- 1) 中田泰広, 丸山久一, 清水敬二: 鉄筋腐食によるひび割れが梁供試体の耐荷性状に及ぼす影響
コンクリート工学年次論文報告集, 第12巻 第1号, 1990, p. p. 551~556