

V-190 鉄筋の腐食による付着劣化に及ぼすスターラップの影響

長岡技術科学大学 学生員 柳 益夫
 長岡技術科学大学 正会員 丸山久一
 長岡技術科学大学 正会員 清水敬二

1. はじめに

ここ十年来、国内外においてRC構造物の塩害が報告されている。とりわけ海岸地域近傍の構造物及び沿岸構造物における塩害問題が深刻化しつつある。

耐荷性状に関するこれまでの研究で、内部鉄筋の腐食量と表面ひびわれ幅の関係、表面ひびわれ幅と曲げ耐力の低下との関係は、ある程度明らかにされてきている。曲げ耐力の低下には鉄筋とコンクリートとの付着性状が影響しているとして、腐食による付着性状の変化についての研究も行なわれてきているが¹⁾、まだ、確固とした知見を得るまでには至っていないのが現状である。

そこで本研究は、鉄筋の腐食による鉄筋とコンクリートとの付着性状に影響を及ぼすスターラップの効果について実験的に検討したものである。

表-1 示方配合

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	水和剤 ポゾリスNo.70	食塩 NaCl
63	43	165	260	799	1102	0.65	5.33

2. 実験概要

コンクリートの示方配合を表-1に示す。またコンクリート中に鉄筋

の腐食作用を促進させるために、練り混ぜ水として海水相当 (NaCl 3.13%水溶液) の食塩水を使用した。供試体の形状を図-1に示す。かぶりは5cm、内部鉄筋は付着長を中央5cmとし、その両端に5cmずつ非付着区間を設けた。スターラップなしの供試体 (以下SNシリーズ) とスターラップの影響を検討するために、付着区間にスターラップを配筋しコンクリートの割裂を抑制した供試体 (以下SSシリーズ) の2種類を作製した。主筋、スターラップともにSD35を用い、スターラップには電食の影響を受けないようにビニールテープを巻いた。

静的引抜き試験は、図-2に示す実験装置を用いた。反力面での摩擦による拘束を減ずるために供試体との間に、両面にグリースを塗布したテフロンシートを挿入した。なお、測定に際しては、非接触で精度の良いレーザー変位計を用いた。

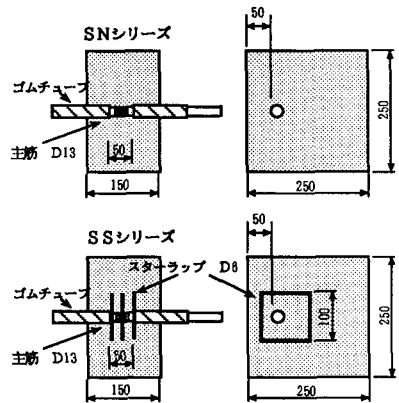


図-1 供試体形状

3. 実験結果及び考察

静的引抜き試験結果を表-2に、腐食量～初期ひびわれ幅の関係を図-3に示す。スターラップありのSSシリーズの方がスターラップなしのSNシリーズより、同じ腐食量でも初期ひびわれ幅が小さい。これは、スターラップによってコンクリートの割裂が抑制されたためである。

付着応力～自由端変位曲線を図-4、図-5に示す。スターラップのないSNシリーズにおいては、腐食量が増加すると、主筋に沿うひびわれ幅が大きくなり最大付着応力が低下する。一方、スターラップのあるSSシリーズにおいては腐食量が増大すると、

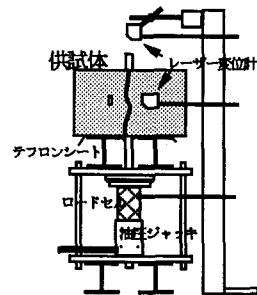


図-2 実験装置

最大付着応力は低下するが、SNシリーズに比べて、その低下の割合は、わずかであり、最大耐力以降も急激な耐力低下を生じなかった。これは既往の研究²⁾でも指摘されているように、スターラップのないSNシリーズにおいては、コンクリートに生じているひびわれの急激な進行により付着抵抗が失われるのに対し、スターラップのあるSSシリーズにおいては、スターラップによってコンクリートの割裂作用が抑制され、急激なひびわれの進展が妨げられたためと考えられる。

実構造物において、腐食の度合を判定する指標としては様々あるが、最も明確なものとして、構造物表面の「ひびわれ幅」が挙げられる。よって初期ひびわれ幅をパラメータとして、最大付着応力～初期ひびわれ幅の関係を図-6に、最大付着応力発生時の自由端変位～初期ひびわれ幅の関係を図-7に示す。図-6において、同じ初期ひびわれ幅でも、SSシリーズの方がSNシリーズよりも最大付着応力が大きく、初期ひびわれ幅が大きいほど顕著である。また、図-7において、最大付着応力発生時の自由端変位は、SSシリーズの方がSNシリーズよりも大きい。これは、破壊形式の違いによるもので、SNシリーズは、コンクリートの割裂作用による急激なひびわれの進展によるものであり、SSシリーズは、コンクリートの割裂がスターラップによって抑制されているので、鉄筋の節前面の支圧作用によるところが大きいと考えられる。

4. まとめ

スターラップにより、鉄筋の腐食によって生じるひびわれ幅が抑制でき、コンクリートの割裂作用による急激なひびわれの進展を防ぎ、付着劣化をある程度軽減できる。

<参考文献>

- 1) 佐々木洋、丸山久一、清水敏二、鉄筋腐食を伴うRC供試体の付着性状と耐荷性状、土木学会第45回年次学術講演会講演要録集、P542～543、1990年
- 2) 大高昌彦、丸山久一、清水敏二、米田直也、鉄筋の発錆が付着性状に与える影響について、第9回土木学会新築研究会調査発表会論文集、P211～213、平成3年

表-2 実験結果

供試体	腐食量 (g)	初期ひびわれ幅 (mm)	コンクリート強度 (kg/cm ²)	最大付着応力 (MPa)
SN1-1	0.000	0.00	252	21.029
SN1-2	0.000	0.00	252	22.635
SN2	2.066	0.00	318	19.257
SN3-1	2.181	0.05	318	16.688
SN3-2	2.175	0.05	318	13.105
SN4-1	5.373	0.30	276	8.104
SN4-2	5.560	0.30	347	7.107
SN4-3	5.560	0.30	370	7.333
SN4-4	5.631	0.30	370	6.280
SN5-1	6.116	0.50	351	3.502
SN5-2	6.065	0.50	351	3.716
SN5-3	5.646	0.50	347	3.175
SN6-1	9.826	0.60	288	4.815
SN6-2	10.241	0.65	288	1.536
SN7-1	10.238	0.70	322	1.862
SN7-2	10.158	0.70	322	3.864
SN7-3	10.343	0.80	322	2.188
SS1-1	0.000	0.00	374	17.056
SS1-2	0.000	0.00	374	15.670
SS2-1	0.694	0.00	374	14.110
SS2-2	0.694	0.00	374	17.633
SS3-1	6.988	0.20	374	12.147
SS3-2	6.988	0.20	374	11.666
SS4-1	11.666	0.40	374	10.934
SS4-2	11.685	0.45	374	10.549

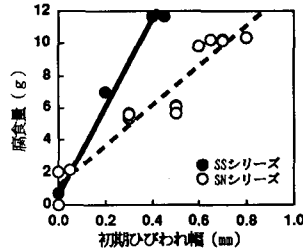


図-3 腐食量～初期ひびわれ幅の関係

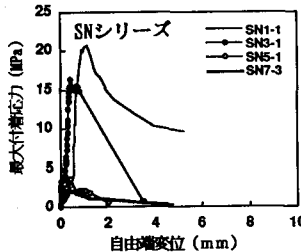


図-4 付着応力～自由端変位曲線 (SNシリーズ)

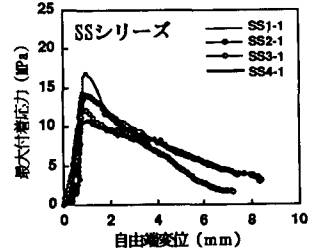


図-5 付着応力～自由端変位曲線 (SSシリーズ)

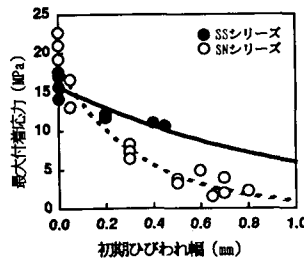


図-6 最大付着応力～初期ひびわれ幅の関係

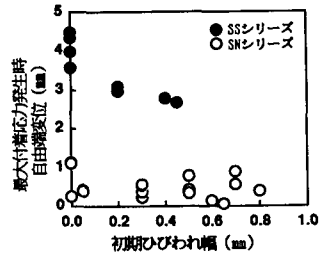


図-7 最大付着応力発生時自由端変位～初期ひびわれ幅の関係