

北東北日本海沿岸で塩害を受けたPC桁の鋼材の機械的性質

弘前大学大学院 正会員 ○上原子 晶久

1. はじめに

近年、実際のRC構造物について、コンクリート内への塩化物イオンの浸透状況や内部鋼材の腐食状況を調査している事例が多数ある[1]。本報告では、以上を参考に、塩害により劣化した解体予定の橋梁におけるPC上部工について、PC鋼材の機械的性質を測定した。その結果、並びについて考察について以下に報告する。

調査対象であるA橋は、日本海に注ぐ河口に架かる橋梁である。解体時における供用年数は、約30年であった。なお、橋長は33mで有効幅員は10mである。

2. 腐食状況の概要

図-1に鋼材の採取箇所を示した。図-2にシース内のPC鋼材の内蔵状況を示した。本調査対象では、シース内にφ7mmのPC鋼材が12本内蔵されている。先行して行ったPC鋼材の腐食量調査では、シース内12本の平均値で最大10%程度の質量減少が確認された[2]。

3. 機械的性質の測定方法と測定結果

先行して実施した腐食量測定試験の結果より、質量減少率が概ね4%以上のPC鋼材に対して鋼材の引張試験を行った。表-1に平均質量減少率と試験本数を上部工のブロック位置ごとに示した。なお、断面におけるシースの配列は図-3のようであり、その位置を括弧付き数字にて表した。図-4に引張試験試料の概略を示した。つかみ区間や試験区間については、

既往の調査研究を参考にした[1]。载荷は、容量100kNの万能試験機を用いた。荷重は、万能試験機付属のロードセルより検出した。伸びの計測には、高感度変位計（容量15mm、定格出力5000mV/V）が付属している伸び計を用いた。

4. 引張試験の結果と考察

引張試験結果の一例を図-5(0603ブロック(1)の結果)に示す。凡例には、各試料の質量減少率を併記した。この図より、本鋼材採取位置では健全時と比較して降伏荷重や最大荷重、ならびに破断時の伸びが大きく低下していることがわかる。しかしながら、本図において降伏荷重、最大荷重、ならびに破断時の伸びの低下が、質量減少率の大小と対応していない。これは、大きく断面欠損している箇所がつかみ部に存在することにより、断面欠損が最も大きい箇所で破断していないことが原因である。腐食量調査[2]からも明らかな通り、本調査対象の場合には、同一の試験試料であっても断面欠損にバラつきがあることが引張試験に

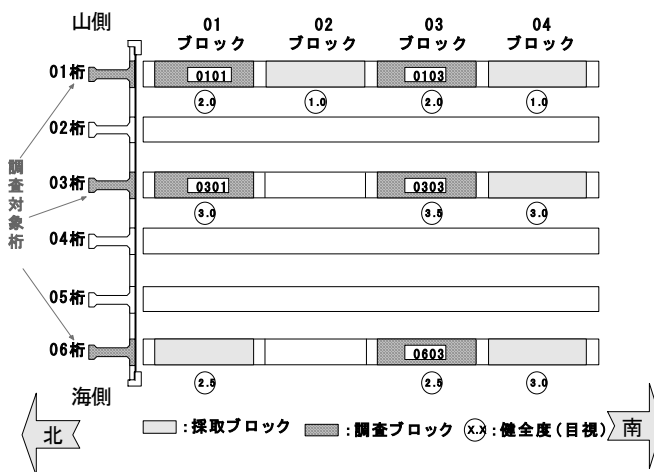


図-1 解体前に実施した健全度調査の結果とPC鋼材の採取箇所



図-2 シース内のPC鋼材の内蔵状況

表-1 平均質量減少率と試験本数

ブロック・シース位置	平均質量減少率(%)	試験本数	備考
0301(4)	0	1	健全
0101(3)	6.19	6	
0101(4)	3.88	2	
0103(2)	4.21	2	
0603(1)	10.39	6	
0603(5)	4.66	6	

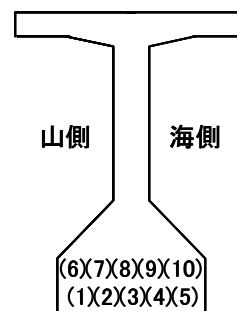


図-3 シースの配置

大きく影響していると考えている。

5. 既往の調査結果との比較

以上の結果に基づき、本調査結果と文献[1]による調査結果について比較・検討を試みる。図-6に各機械的性質の残存率と質量減少率との関係を比較を示した。以上の図より、本調査対象の質量減少率は20%程度までであるのに対し、文献[1]の調査対象では50%近くまで達しており、調査時の劣化状況は文献[1]の方が進行していると推察される。また、それぞれの関係を概略比較すると、本調査対象の結果は、文献[1]の結果とほぼ調和していると言える。すなわち、両橋を比較すると質量減少率が20%程度までは両橋における機械的性質の低下傾向は類似している。以上より、両橋ともほぼ同じようなメカニズムで部材の性能が低下していたと推測される。

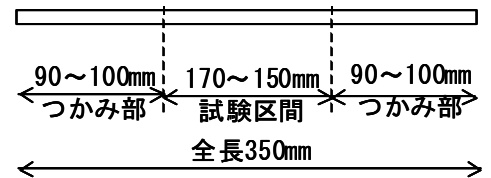


図-4 引張試験試料の概略

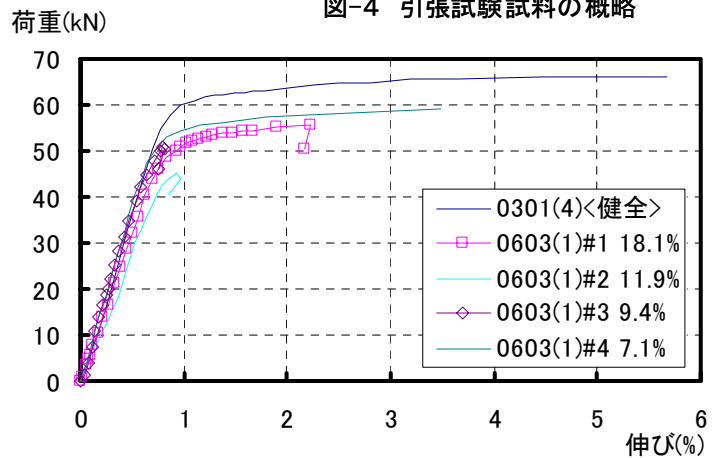


図-5 引張試験結果の一例

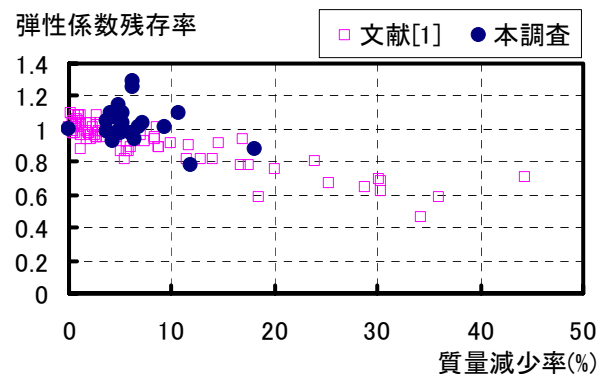
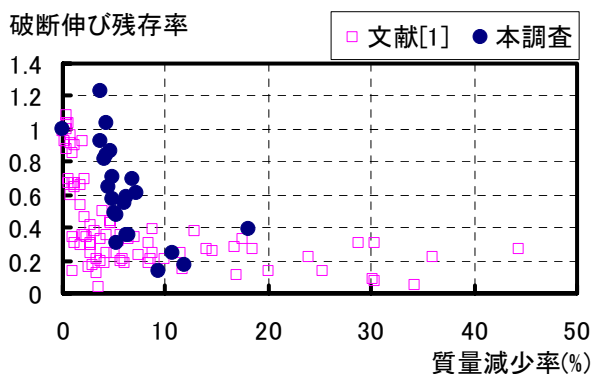
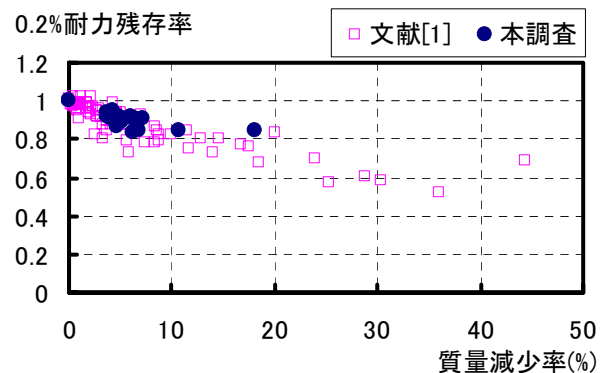
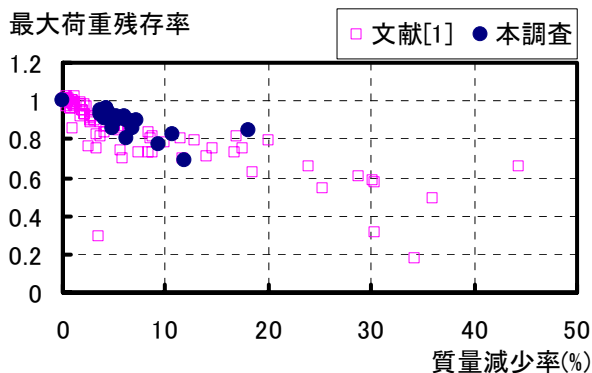


図-6 各機械的性質の残存率と質量減少率との関係の比較

本研究は（財）大阪地域計画研究所ブリッジマネジメント研究会における共同研究の一部として行われたものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] 例えば土木研究所：塩害を受けたPC橋の耐荷力評価に関する研究(III)―塩害により損傷を受けたPC鋼材の機械的性質―，土木研究所試料，第3810号，2001年3月
- [2] 上原子晶久：北東北日本海沿岸で塩害を受けたPC桁の鋼材腐食量の調査，第62回土木学会年次学術講演会，2008年9月，pp.1009-1010，CD-ROM