

V-318

20年以上暴露したRC梁の外観性状と内部鉄筋の腐食状況

若 築 建 設 (株) 正会員 秋山哲治
 運輸省港湾技術研究所 正会員 横田 弘
 運輸省港湾技術研究所 正会員 濱田秀則

1. まえがき

構造物の維持管理では、外観観察による劣化度の評価がその第1段階となる。その際、外観観察による劣化度判定の結果と、内部鉄筋の腐食状況等の関係を正確に把握しておくことが極めて重要であるが、実際にはこれらの関連性は明確でない。そこで本研究では、実際の海洋環境下に20年以上暴露した鉄筋コンクリート梁を対象として、外観観察および内部鉄筋の腐食状況を調査し、その相関性について考察した。

2. 試験方法

2.1 梁試験体

対象とした梁は、表-1に示す合計11体である。梁はA-typeおよびB-typeの2種類である。図-1に試験体の断面形状と配筋を示す。A-typeとB-typeの主鉄筋はD13およびD16が各3本で、かぶりはそれぞれ30mm、50mmである。せん断スパンにはスターラップとして、D6鉄筋を100mm間隔で配置した。また、試験体は暴露前にひび割れを導入したものとして導入しないものの2タイプに分類される。コンクリートはW/C=68%、粗骨材最大寸法は20mmである。暴露場所は酒田港港内のケーソン式波除堤前面である¹⁾。

2.2 試験方法

暴露終了後、梁表面に付着しているふじつぼ等をサンドブラストにより除去した後、外観観察に基づいた劣化度の評価を行った。この評価は、港湾構造物を対象に提案されている判定表²⁾に従って筆者らが行った。判定表の各項目における劣化度は「O:劣化なし」から「V:激しい劣化」までの6段階である。なお、総合評価は各項目における劣化状態の最も厳しい段階をもって行うこととした。

鉄筋の腐食は、コンクリートから鉄筋をとり出して観察し、腐食の程度を腐食グレードとして3段階(1:茶色の点錆の集合, 2:きわめて薄い錆および黒色の表面的な錆, 3:黒色の断面減少を伴う錆)に評価した。

3. 試験結果

3.1 鉄筋の腐食面積率と梁の劣化度

表-2に鉄筋の腐食面積率と外観観察に基づく梁の劣化度判定結果を示す。

表-1 梁試験体一覧

	断面	ひび割れ	暴露場所	暴露期間
ACU1	A	有	干満部	23年
ACU2	A	有	干満部	23年
ANL1	A	無	海中部	20年
ACL1	A	有	海中部	20年
ACL2	A	有	海中部	20年
BNU1	B	無	干満部	23年
BCU1	B	有	干満部	23年
BCU2	B	有	干満部	23年
BNL1	B	無	海中部	20年
BCL1	B	有	海中部	20年
BCL2	B	有	海中部	20年

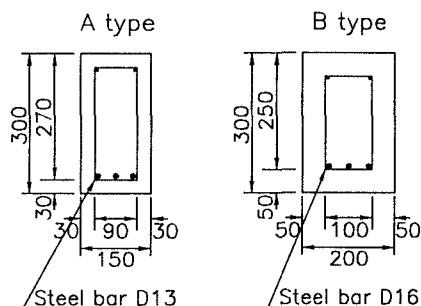


図-1 試験体の断面形状と配筋

キーワード: RC構造物, 外観性状, 鉄筋腐食, 劣化度, 海洋環境

〒153-0064 東京都目黒区下目黒 2-23-18 TEL 03-3492-0495 FAX 03-5487-3867

同表より、鉄筋の腐食は、概ね腐食グレード2以下の断面欠損を伴わないものであった。また、総腐食面積は約25～90%とばらついていた。梁の劣化度は、「○」～「Ⅳ」に判定された。総合評価にて「Ⅲ」もしくは「Ⅳ」と判定された梁では、鉄筋の断面欠損を伴う腐食（グレード3）が確認された。さらに、「Ⅱ」以下と判定された梁についてもグレード3の腐食が確認できた。

3. 2 劣化度判定項目における「鉄筋腐食」

図-2 および図-3 に、腐食グレード3の鉄筋腐食面積率と劣化度評価における「鉄筋腐食」および「総合評価」の関係についてそれぞれ示す。両図より、鉄筋の断面欠損を伴う腐食範囲では、「鉄筋腐食」に着目した外観観察が梁の劣化度「総合評価」と最も傾向が一致した。また、実際の鉄筋腐食面積率と相関性が高いことが分かった。コンクリートのひび割れ、剥離・剥落の2項目については、目視により劣化度が「○」と判定された梁についても、実際はグレード3の腐食が存在した。つまり、この2項目に関する劣化度判定結果は、内部鉄筋の腐食状況を比較的反映していなかった。

腐食グレード2以下の鉄筋腐食面積率と梁の劣化度の関係は、各項目および「総合評価」とも相関性が低かった。

梁の終局耐力の評価では、一般的に鉄筋の断面欠損状態に依存するため、内部鉄筋の腐食程度をより正確に把握する必要がある。つまり、外観観察における「鉄筋腐食」の結果が重要となる。

4. まとめ

- 1) 劣化度判定における「鉄筋腐食」の項目は、実際の内部鉄筋の腐食状況と比較的相関性が高く、その他の項目については低かった。
- 2) 腐食グレード2以下のものは、外観観察により判定される劣化度との相関性が低い傾向にあった。
- 3) 内部鉄筋の腐食状況を外観観察により判断する場合、錆汁等の有無を観察することが極めて重要であると言える。

参考文献

- 1) 秋山哲治他：20年以上に亘り海洋環境暴露試験を行ったRC梁およびPC梁の耐荷性状、コンクリート構造物のリハビリテーションに関するシンポジウム論文集，pp.35～42，1998.10
- 2) 沿岸開発技術研究センター：港湾コンクリート構造物の劣化防止・補修に関する技術調査報告書－劣化防止・補修マニュアル（案）一，pp.118～120，1987.9

表-2 鉄筋腐食面積率と梁の劣化度判定結果

	腐食グレード		鉄筋 腐食	ひび 割れ	剥離 剥落	総合 評価
	2以下	3				
ACU1	44	7	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ
ACU2	59	0	I	I	I	I
ANL1	81	6	I	○	Ⅱ	Ⅱ
ACL1	59	0	I	○	○	I
ACL2	41	2	I	○	○	I
BNU1	68	0	○	○	I	I
BCU1	39	4	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
BCU2	38	0	I	I	I	I
BNL1	74	0	○	○	○	○
BCL1	30	3	I	○	○	I
BCL2	22	4	I	○	○	I

注) 腐食グレード2以下および3の数値は、圧縮鉄筋、引張鉄筋、スターラップの総表面積に対する腐食面積率(%)を表す。

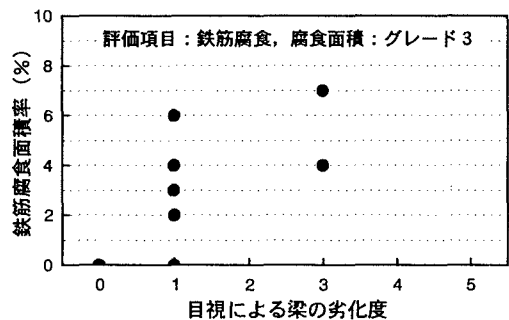


図-2 梁の劣化度（鉄筋腐食）と鉄筋腐食面積率

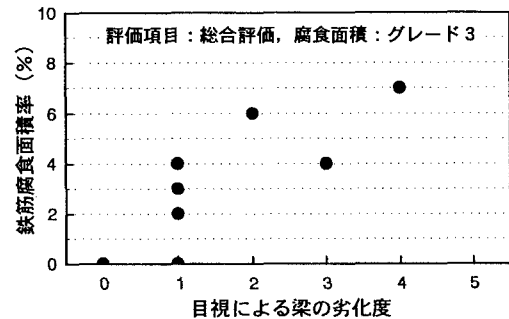


図-3 梁の劣化度（総合評価）と鉄筋腐食面積率