

V-170

実岸壁における鉄筋腐食状況の非破壊調査結果

運輸省第五港湾建設局 鈴木 康正

運輸省第五港湾建設局 船戸 幸八

1. 調査目的

本報告はコンクリート中の鉄筋腐食の非破壊調査法として電気化学的測定方法の現場への適用性の検証を行うため、実岸壁において鉄筋のかぶり厚さ、自然電位、分極抵抗、コンクリート抵抗率を測定し、あわせて測定個所の鉄筋をはつり出し、電気化学的測定値と実際の鉄筋腐食状況の比較を行ったものである。

2. 調査方法

調査は図-1, 2に示す施設A(デタッチドピア)施設B(棚式岸壁)における○印の鉄筋コンクリートスラブについて行った。スラブ鉄筋は径13mmでAは1層、Bは2層に配筋されている。計測はAについては上側、Bについてはスラブ下側について行った。

非破壊調査の内容は以下の通りである。

- ① かぶり厚さ : 鉄筋探査計
- ② 自然電位 : 自然電位法(鉛参照電極および電位差計)
- ③ 分極抵抗 : 交流インピーダンス法
- ④ コンクリート抵抗率 : 4電極法

鉄筋探査計によって鉄筋位置の測定を行った後、自然電位及び分極抵抗の測定をするに当たって図-3の様にリード線を鉄筋に取り付けるため測定箇所の周囲の鉄筋を縦、横幅10cm程度はつり出した。計器による測定を行った後、測定範囲の鉄筋のはつり出しを行い、かぶり厚さの実測、鉄筋腐食状況の目視を行った。なお計器による測定に先立ち鉄筋の導通検査を行った。これは縦横に配置された鉄筋の内から1本の鉄筋を取り出し、これにリード線を接続し他の全ての鉄筋との接触状態を検査するものである。(導通の有無は鉄筋間の抵抗値が5Ωを上回れば導通がないと判断した。)

3. 調査結果

はじめに鉄筋導通検査の結果、施設Aでは鉄筋相互の接触が確認されたが施設Bでは相当部分の鉄筋が接触状態に無いことが明かとなった。このため鉄筋接触状態にない施設Bについては各測定鉄筋毎にリード線を接続して計測を行う場合とリード線を1ヶ所(A鉄筋)だけに接続して計測を行う場合の2通りの測定を行い、各々の測定値と比較した。

(1) 鉄筋探査計と実測によるかぶり厚計測結果は図-4(図中の数字はかぶり厚さで上段は実測値、下段は鉄筋探査計による値である。)に示すように実測値に比較して鉄筋探査計による測定値は概して1cm程度小さく求まる傾向があった。鉄筋の腐食状況については図-4(縦横の実線は鉄筋を表わし、~~~~~は軽微な腐食を表わしている。)に示すように施設Aについて施工時すでに形成されていたと想定される錆が鉄筋表面に僅かにみ

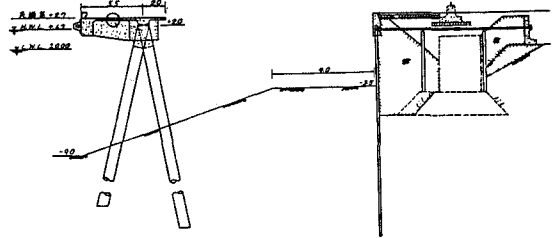


図-1 施設A ○印は調査箇所

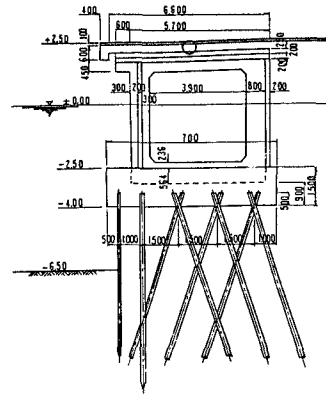


図-2 施設B ○印は調査箇所

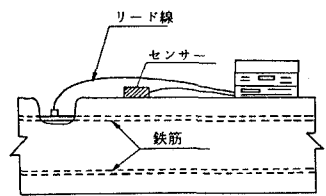


図-3 測定概要

られたが腐食の進行はみられなかった。施設Bでは鉄筋表面に施工後に形成されたものとみられる軽微な腐食が確認された。

（2）自然電位については図-5に示す様に腐食の進行がみられない施設AにおいてはASTM基準による -200 mV 以上の値となっている一方、軽微な腐食がみられた施設BではASTM基準の $-350\sim-200\text{ mV}$ の値を示している部分もあり、自然電位と腐食状態の関連性が確認できた。鉄筋相互の接触の有無が自然電位測定値に及ぼす影響については図-5の施設B（上段：リード線をA鉄筋のみに接続した場合、下段：リード線を各鉄筋に接続した場合）に示すように、殆ど無いことが確認された。

（3）図6、7から分かるとおり分極抵抗、コンクリート抵抗率については図-6、7に示す様に自然電位に比べて値のバラツキが大きく、自然電位との相関を見いだすことはできないが、表-1の各測定値の最大値、最小値を見ると施設Aと施設Bでは鉄筋の腐食状況に対応して各々の値のレベルに相違が認められる結果となっている。また図-6の施設B（上段：リード線をA鉄筋のみに接続、下段：リード線を各鉄筋に接続）に示すように鉄筋接触の有無が分極抵抗の測定値に影響を及ぼしていることがうかがえる。

4. 結論

鉄筋探査計によるかぶり厚の測定結果については前述したように実測値に比較して1 cm程度小さく求められるものもあったが、概ね実測値に近い値が得られた。非破壊調査と実態調査の結果を比較すると自然電位分布にある程度の鉄筋腐食状態の反映が認められた。

分極抵抗、コンクリート抵抗率については値のバラツキが大きいが全体的にみれば鉄筋の腐食状態に対応して測定値のレベルに相違が認められる。鉄筋コンクリート構造物の維持管理には鉄筋腐食の早期発見と腐食速度の情報が必要であることから今後の課題としては、

- ① 自然電位、分極抵抗、コンクリート抵抗率これら3種類の値各々にもたらず攪乱要因を整理し解決して行く。
- ② 分極抵抗値、コンクリート抵抗率についてASTM基準のような腐食の判定基準を設ける必要があり、今後実構造物でのデータの蓄積が必要である。

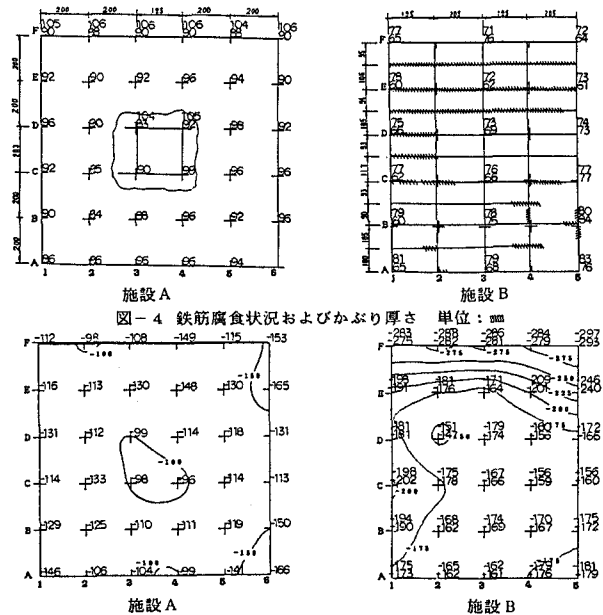


図-4 鉄筋腐食状況およびかぶり厚 単位：mm

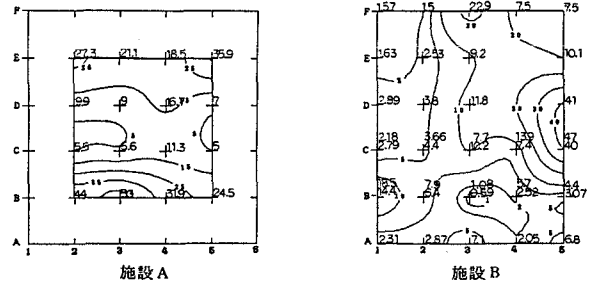


図-5 自然電位 単位：mV, CSE

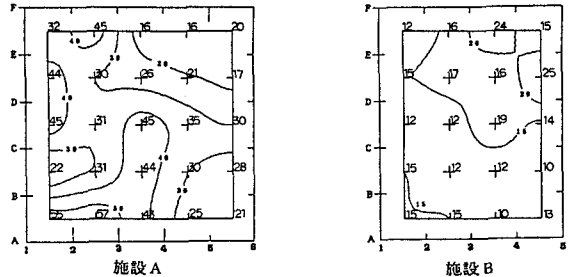


図-6 分極抵抗 単位：kΩ

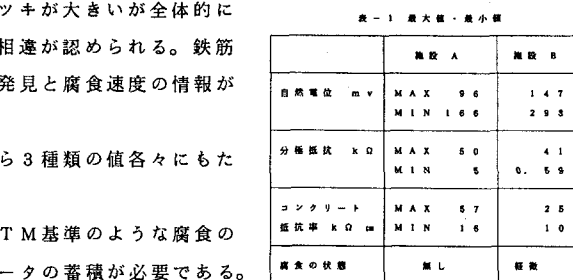


図-7 コンクリート抵抗率 単位：kΩ·cm

表-1 最大値・最小値

	施設A	施設B
自然電位 mV	MAX 96 MIN 166	147 293
分極抵抗 kΩ	MAX 50 MIN 5	41 0.59
コンクリート抵抗率 kΩ·cm	MAX 57 MIN 16	25 10
腐食の状態	無し	軽微