

[25] 鉄筋の通電加熱によるかぶりコンクリートのはくり解体実験

正会員 ○ 笠井 芳夫 (日本大学 生産工学部)
 秋山 信義 (前田建設工業 原子力部)

1 はじめに

鉄筋コンクリート構造物の鉄筋に通電し、抵抗損による発熱と熱膨張により周辺コンクリートの付着力を消滅させ、更にコンクリートにひびわれを発生させることにより、RC構造物の表層剝離解体作業を著しく容易にすることが可能である。笠井は以前にこのテーマに関する実験、研究を行った。^{1)~6)} 今回は原子力関連施設・遮蔽コンクリート解体に当り汚染、放射化部分の表層剝離を想定して、約1/2の縮尺平板について実験・考察を行った。

2 実験方法

コンクリート

表-1 コンクリート配合表

セメント：普通ポルトランドセメント
 細骨材：利根川産 5%以下
 粗骨材：田沼産 2.0%以下

W/C	スラブ cm	細骨材率 %	単位水量 Kg/m ³	重 量 Kg/m ³		
				セメント	細骨材	粗骨材
62.4	18±2.5	46.2	186	298	811	956

設計強度：210 kg/cm² (4週水中養生圧縮強度：236 kg/cm²)

鉄筋 JIS規格品 D-16：SD30，およびD-19：SD35

2.1 供試体

供試体を図-1に示す。本剝離解体は所要深さまでブレードカッターにて切溝を入れ、これに電極端子を挿入し切溝面に露出した鉄筋端面を通して鉄筋に通電するものであり、図中の切溝はこれを想定して設けた。現行のBWR原子炉遮蔽コンクリート壁はD-38を用いているが、本計画ではD-16のとき16/38=0.42，D-19のとき19/38=0.5と単純に鉄筋径比に比例して鉄筋間隔及びかぶり厚さ等の寸法を定めた。

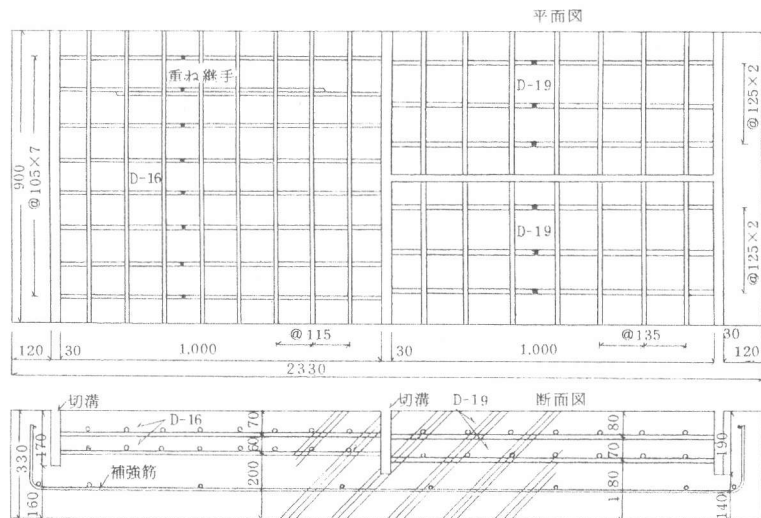


図-1 供試体形状・寸法・配筋図 (・印は熱電対設置箇所)

2.2 通電設備

通電設備を図-2に示す。電極端子は40×250×4%の燐青銅板を一部凸部を設け鉄筋端に接触し易ように加工した。入力は単相交流200V，鉄筋への負荷電圧は3~7V，負荷電流は800~1500Aとした。

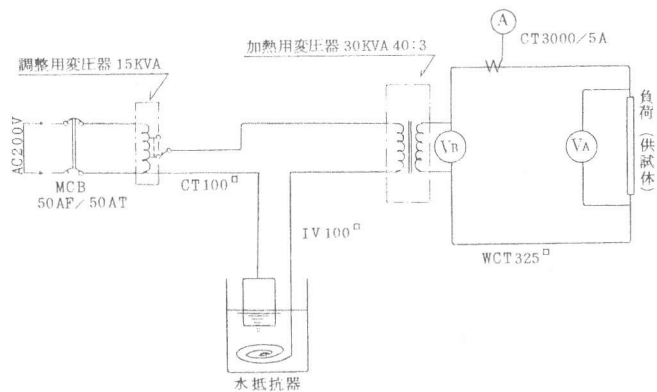


図-2 通電設備結線図

2.3 鉄筋温度の測定

C.A (クロメル・アルメル) 熱電対を鉄筋の所定箇所配置し記録計により経時記録した。

2.4 供試体のひびわれ

表面ひびわれについては発生時に目視記録し、内部ひびわれは通電終了後供試体をカッターにて切断し、ひびわれの発生状況を調べた。

3 実験結果

3.1 通電時間と二次電流・電圧および鉄筋温度の関係

コンクリート中の D-16 および D-19 を通電加熱したときの通電時間、二次電流・電圧および鉄筋温度の関係を図-3 に例示する。

3.2 表面のひびわれ

通電後 2 分位で端部よりひびわれが入り始め（時によりピチピチ音のすることもある）ひびわれの進展と共にひびわれから水蒸気が噴出する。側面のひびわれからも水が浸出する。（写真-6 参照）表面ひびわれは概ね加熱鉄筋に沿って発生するが、鉄筋の軸方向の線膨張と共に両端附近には直角方向のひびわれが生ずる。鉄筋の軸方向の膨張により鉄筋端は両端共コンクリート面より 2~3 mm 突出するが、通電を停止すると鉄筋は収縮し数分でコンクリート端面より引込んだ位置まで戻った。重ね継手筋の部分は僅かに電流を通ずるが、発熱には至らない。表面ひびわれの状況を図-4 および写真-1 に示す。

3.3 表層剝離解体

鉄筋間のひびわれが連結することが推定されたので、格子状鉄筋を版に対し垂直にはがし、被覆コンクリートと共に層状に剝離する実験を行った。方法として供試体の鉄筋端部を研り出し、端部より約 10 cm の所をレバーブロックで引上げた。引上げ荷重約 700 kg で鉄筋面位置で容易に剝離させることができた。状況を写真-2~写真-3 に示す。鉄筋とコンクリートは完全に付着が切れた状態であり、鉄筋間のひびわれが連結していることがうかがえた。剝離した部分を約 1 m の高さから自由落下させたが、塊状に破碎し微細片は少なかった。更に二段目筋についても同様の工程で容易に剝離することができた。剝離完了後の状況を写真-4 に示す。

3.4 内部のひびわれの発生

既往の実験研究⁵⁾により丸鋼の場合鉄筋間隔 10 D 以下のときはひびわれが連結することが分っていた。今回の実験では異形鉄筋を使用し、かつ鉄筋間隔を約 5.6 D としている。実験後供試体をカッターで切断し調査したところ、通電不能であった重ね継手部をもつ鉄筋を除いて、鉄筋間を連結するひびわれが全箇所発生していた。切断面の状況を写真-5 に示す。

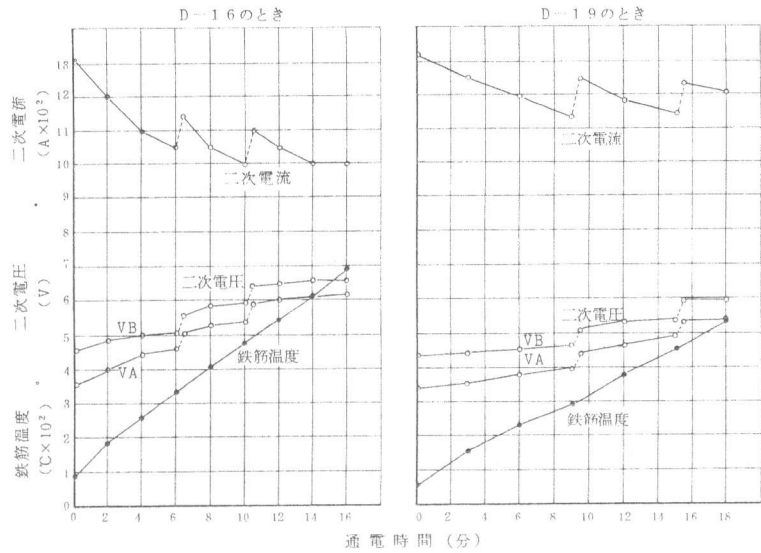


図-3 通電時間・電流と鉄筋温度の関係

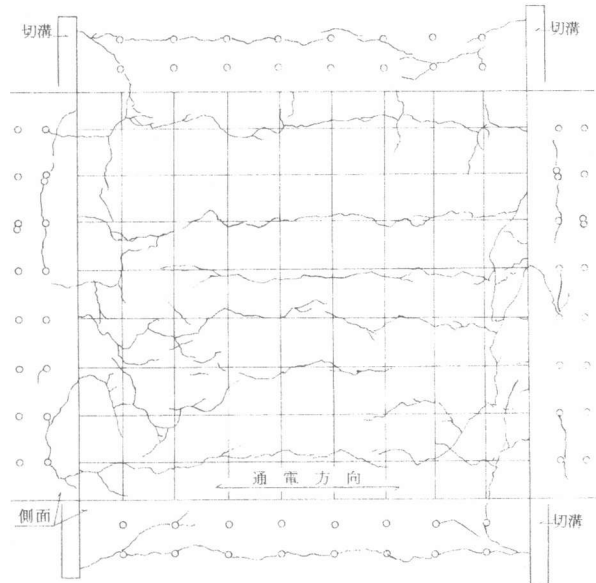


図-4 表面及側面に発生したひびわれ

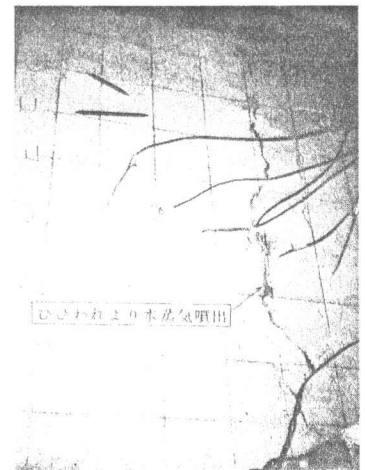


写真-1 ひびわれ発生状況