

1. まえがき

最近、我が国においても、コンクリート構造物の塩害補修工法として電気防食法が適用されはじめているが、プレストレストコンクリート（以下、P C）構造物への電気防食の適用の是非については、未だにはっきりとした結論が得られていない。過防食の状態において、鋼材に水素脆化が生じる可能性がある指摘されていることが、その主な理由である。ポストテンション方式（以下、ポステン）のP C構造物の場合には、シースに電気防食を施すことによって、P C鋼材に直接電流を流さずに耐久性を確保することも可能であるが、既に塩害を受けた構造物では、シースが腐食して消滅しているケースも多く、P C鋼材に部分的に電流が集中し、かえって問題を大きくする状況も予想される。本研究は、ポステンP C構造物の塩害補修工法としての電気防食の適用性を明らかにすることを目的としたもので、ここでは、シースの一部が欠損している状況でのP C鋼材への電流の影響を検討した。

2. 実験概要

実験には、図-1に示すようなポステンP C部材をモデル化した供試体を用いた。コンクリート中に埋め込まれた鋼材部は、異なる径を有する2種類の鋼管（普通鋼製）から成っている。この内、内側鋼管は、P C鋼材をモデル化したもので（以下、モデル鋼材と称す）、鋼材中の電流の分布を測定するため、図-2に示すように、リード線を接続させた長さ2.5 cmの鋼管片をそれぞれ電氣的に独立させて繋ぎあわせたものである。一方、外側鋼管は、シースをモデル化したものであり（以下、モデルシースと称す）、これには、シースの腐食欠損部をモデル化した切り欠き部をそのスパン中央部に設けた（図-3）。また、モデル鋼材の電位を測定するために、モデルシースを貫通させて埋め込み照合電極を設置した。

両外部鋼管のすき間には、セメントペーストを注入した。なお、このセメントペーストおよび本体コンクリートには、予めそれぞれの単位重量あたり0.5%の塩分を混入した。

The diagram illustrates the experimental setup for measuring current distribution in the steel reinforcement. A concrete beam is shown with internal steel reinforcement. A galvanostat is connected to the reinforcement through a switch and an ammeter. The reinforcement consists of an inner steel pipe (model steel material) and an outer steel sheath (model sheath). The inner steel pipe is divided into segments connected by electrical leads. The outer steel sheath has a cutout section in the center. A counter electrode (Ti mesh) is also shown.

供試体は、シース欠損部長さの異なる(10、50および150 mm)3体を作製し、約1カ月間湿空養生を行った後、図-4に示す方法で予め供試体中に埋め込んだチタ

図一 4 通電方法

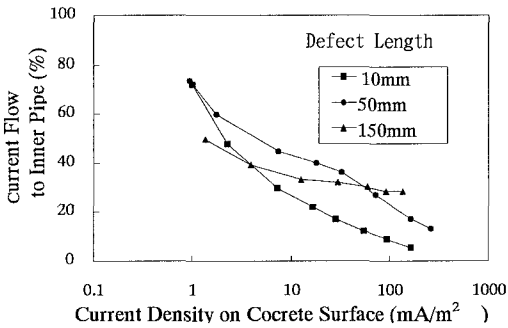
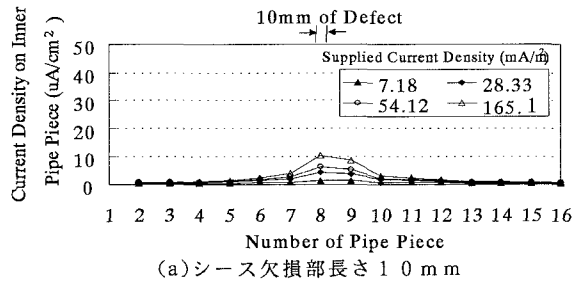


図-5 全供給電流量に対するモデル鋼材への流入電流量の比

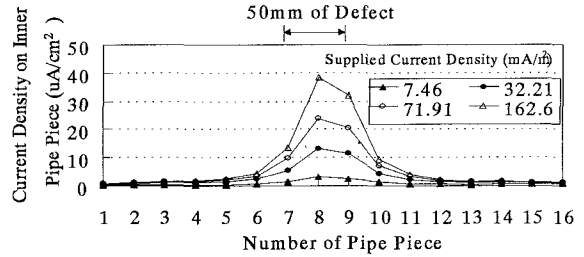
ンメッシュ陽極と鋼材間に通電を行い、モデル鋼材およびシースへ流れる電流量やその分布、あるいは、それぞれの分極特性等について検討を行った。

3. 実験結果および考察

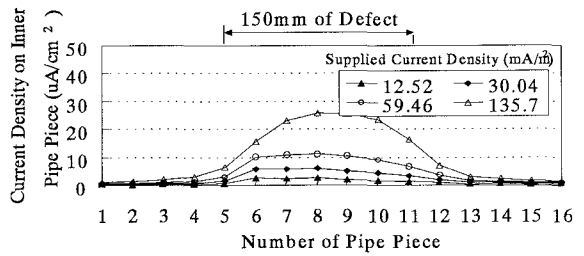
図-5は、モデル鋼材とモデルシースに同時に電流を供給した際に、モデル鋼材へ流れ込む電流量の全供給電流量に対する比率を示したものである。この結果から、シース欠損部の大きさの如何にかかわらず、供給電流量が増大するにしたがって相対的に鋼材に流れる電流量は減少する傾向にあった。なお、通常の電気防食の範囲（10~30mA/m²程度）では、シースに欠損があると、20~40%程度の電流がP C鋼材に流れると見なせるようである。図-6は、シース欠損部を通してモデル鋼材に流入する電流分布を欠損部長さごとに示したものである。この結果から、シース欠損部の鋼材には、電流が集中して流れることが明らかであるが、その電流の流入範囲については、欠損部の長さや供給電流量の如何にかかわらず、欠損端部から内側に5cm以内の範囲に限られるようであった。図-7には、各供給電流量ごとのモデル鋼材上の最大電流密度を示した。この結果から、供給電流量が10mA/m²を越えると、シース欠損個所のP C鋼材における電流密度は急激に大きくなる傾向にある。一方、図-8には、ポステンP C構造物における電気防食管理はシースの電位管理によって行なわれることが多いと考えられる点を考慮して、P C鋼材上の最大電流密度とシースの電位シフト量との関係を示した。この結果から、シースが通常の管理基準（100~200mVシフト）で防食されている状況では、シースの欠損部が存在してもその個所のP C鋼材に極端に大きな電流が集中することはないものと予想された。



(a) シース欠損部長さ10mm



(b) シース欠損部長さ50mm



(c) シース欠損部長さ150mm

図-6 モデル鋼材における電流分布

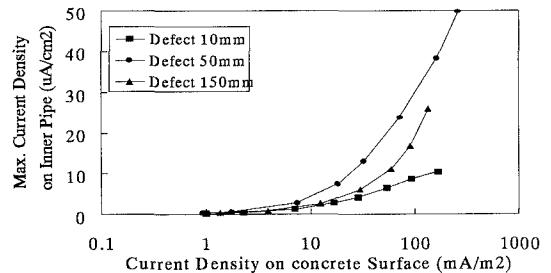


図-7 モデル鋼材上の最大電流密度と供給電流量の関係

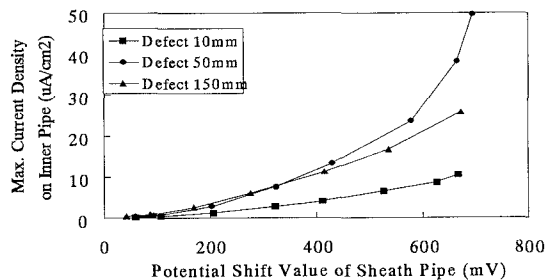


図-8 モデル鋼材上の最大電流密度とモデルシースの分極量の関係