

京都大学工学部 正員 工博 松尾新一郎
同 大学院 学生員 ○大倉 良之

1. まえがき

コンクリートは空気中で打ち込むのを原則とし、やむを得ない場合以外、水中でコンクリートは施工しないのが良いとされている。しかし、水中コンクリートを全く施工することなく建設工事を完成することは不可能である。そこで、われわれは、従来の水中コンクリートの施工法に検討を加え、水中コンクリートの築造法に関して、実験的研究を進め、その成果の一部を発表する次第である。

2 従来の工法に関する検討

従来、水中コンクリートを施工する方法としては、トレミー法、底開き箱袋法、プレパクトコンクリート法、袋詰めコンクリート等が用いられてきた。トレミー法は上端にコンクリートを受けるホッパーを持つ水密管を水深に応じて施設しコンクリートを水中に打設する方法であるが、コンクリートが管を落下する際、セメントとコンクリート材料が分離し、均一組成のコンクリートの生成を期待することは難しい。底開き箱はトレミーより水深の大きい所で用いられるが、コンクリートを箱につめ水中で静かに閉いて施工することを、その都度繰返す極めて非能率的方法であり、投積されたコンクリートは外界の水により攪乱、分散することもあり、良好なコンクリートは得難い。底開き袋についても同様のことが言える。プレパクトコンクリートは骨材を先に入れ、セメントモルタル、セメントミルクを圧入する方法であるが、圧入によりセメントミルクを骨材間に充分均一に注入することは必ずしも容易ではない。袋詰めコンクリートは麻その他の目の粗い布で作った袋にコンクリートを詰め、セメントが洗い流されるのを防止する方法であるが、かなりのセメントが洗い流されることはまぬがれない。また、施工後においても使用した袋材はそのまま残りコンクリート間に断層を生じ従って充分なる強度ならぬに構造を期待できない。以上の方法は何れも水中で水と直接接触しながら硬化するため、セメントの分散などにより、空気中で施工した場合に比し、強度が相当低下することはさけられない。

3 原理

本工法は、かなりの強度を有しかつ水中である時間経過後は溶解するような薄いフィルムでコンクリートを包み、水中に施工するもので、コンクリートは水と接触することなく凝結硬化するので前記のような欠点はおこらず、水中で強度のあるコンクリートを一体と造築するものである。使用するフィルムは、例えばポリビニールアルコール、部分ケン化ポリビニールアルコールおよびこれらの誘導体、酢酸ビニルと無水マレイン酸の共重合体、メチルビニルエーテルと無水マレイン酸の共重合体、エチレンオキシサドの重合体 C.M.C. (カルボキシメチルセルロース)、その他の天然および合成水溶性高分子化合物より作成したもので、組成および調製方法を変えることにより、水中での可溶化時間と任意に調節することができる。

4. 実験および結果

水溶性フィルムとして、水溶性ポリビニルアルコールフィルムを使用した。袋の十中における挙動を観察するため、 $45\text{mm} \times 15\text{mm}$ のフィルムを二重に折り重ねて、電気ハンダゴテで加熱接合して袋をつくり、中詰めコンクリートは、容積比C:S:G = 1:1:2の配合、水セメント重量比40%のものを使用した。まづ、ガラス張りの小型水槽の底に現場の条件に近いよう碎石をしき、これに水を張って、この袋詰コンクリートを静かに投入した。

水中に投入直後の様子を写真-1に示す。同じく投入後、それぞれ、25分、1時間、経過後の様子を写真-2、-3に示す。袋中に混入した空気の浮上による袋の変形が多少認められるが、袋には大きな損傷を与えるにはいたっていない。写真-4は、2日経過後の袋の下面であり、下にしいてあった碎石が、コンクリートに非常によく喰い込んでいる。

写真-5は、1時間経過後の状態を上方より撮影したもので、袋が破損していないことがよくわかる。

5. ちすび

写真から明白なごとく、袋中の空気が浮上するために生ずる袋の変形は防止可能である。すなわち、袋の密封前に速やかに空気を抜くことによって変形を軽減できる。つぎに、フィルムの最適溶解時間については、施工条件により異なるが、フィルムの組成、厚さなどは調製条件により任意に選ぶことが可能であるので、室内および現場実験により、施工条件に最適なフィルムを研究する必要がある。

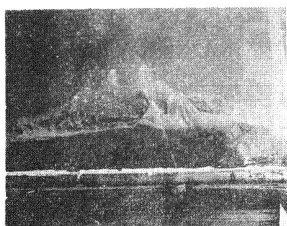


写真-1

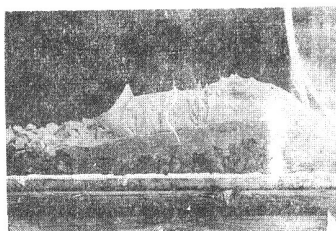


写真-2

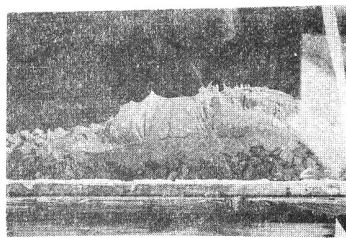


写真-3

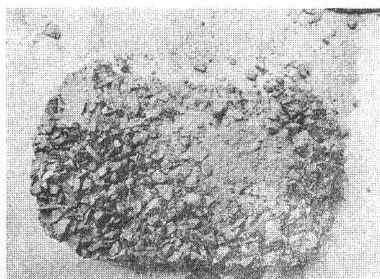


写真-4

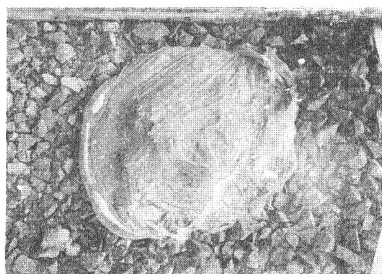


写真-5