

鹿島建設技術研究所 正会員 中原 康

〇大友忠典

碓氷和夫

I まえがき

鉄筋コンクリート部材の水中施工は、場所打ち杭や地下連続壁などのように施工面積が狭い場合を除いてきわめて難しい施工であり、従来はそのような設計や施工が行なわれる例は少なかった。

筆者らは、先に報告したKDTトレミー工法は、鉄筋コンクリートの水中施工への利用の可能性があると考へその場合の問題点は、水中で長く流動したコンクリートの品質を把握することであると考えた。

この報文は、KDTトレミー工法による鉄筋コンクリートの水中施工を念頭にして行なった施工実験の結果をまとめたものである。

II コンクリートの水中流動にともなう品質の低下

鉄筋コンクリートの施工では、コンクリートは鉄筋による抵抗を受けて大きい流動勾配で流れ、また、その流れは鉄筋により乱される。水中施工ではこの現象がコンクリートの品質低下につながると思われる、特に広い面積の施工ではこの問題は無視できないと思われるのでその実態を把握する目的で実験を行なった。

1 実験方法

細長い型わくの中にあらかじめ配筋し、これを水深10mの海底へ沈没し、型わくの一の方の端に建て込んだKDTトレミー管によりコンクリートを打ち込み水中で流動させた。このようにして製造した実験体Aよりコア(φ100mm)を採取しコンクリートの水中流動距離と圧縮強度の関係を調べた。もう一つの実験体Bで水中流動距離と水平鉄筋付着強度の関係を調べた。コンクリートの配合は次のとおりである。

粗骨材最大寸法 25mm、スランプ 18~20cm

単位セメント量 370kg、混和剤:ポゾリスNa₈

2 実験結果

コンクリートの水中流動距離とコンクリート圧縮強度、鉄筋の付着強度の関係を図-2、図-3に示す。両者ともに流動距離が長くなるに従い強度の低下をきたしており、前者で2割、後者で3~4割に低下している。実験では実験体の規模に制限があるためコンクリート打ち始めにどうしても生じる分離コンクリートの影響を大きく受けて図-2、図

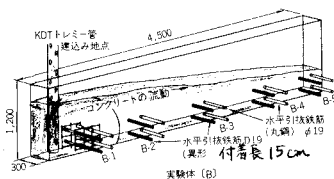


図-1 実験体作成要領(水平鉄筋付着試験)

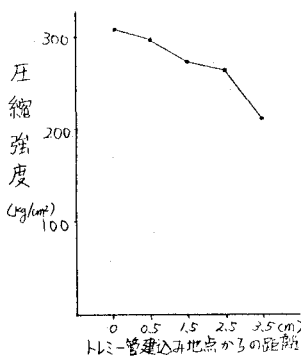


図-2 圧縮強度試験結果

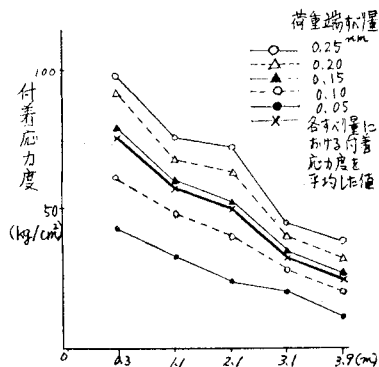


図-3 水平鉄筋(異材)引抜試験結果

一のような結果になったと思われ、実際の規模の大きい施工でも同様の割合で強度低下が生じるか否かは明確には言えない。しかし、強度低下の定性的な傾向は明白であり、鉄筋コンクリートの水中施工ではコンクリートを長く流動させないことが肝要であることを示している。

Ⅲ KDTトレミー工法による鉄筋コンクリートの水中施工

KDTトレミー工法で鉄筋コンクリートを水中施工する場合には、KDTトレミー管を抜き差ししながら打込面積全面にコンクリートを打ってゆくことになる。また、前節に述べたコンクリートの水中流動にともなう品質低下の影響を少なくする目的からはKDTトレミー管の抜き差しを密に行なって流動距離を長くしないことが望ましい。このような観点からKDTトレミー管を抜き差ししながら鉄筋コンクリート梁を作成し、その性状を調べた。

1 実験方法

水深10mの海底で、KDTトレミー管を抜き差ししながら幅40cm、高さ0.5m、長さ28mの鉄筋コンクリート梁を作成した。

KDTトレミー管の抜き差しは2回行なった。作成した梁の曲げ強度を求め、陸上で作成した同寸法の梁と比較した。コンクリート配合は前節の場合と同様である。

2 実験結果

作成した梁の外観は良好で、KDTトレミー管の抜き差しを行なったにもかかわらず分離コンクリートは全くみあたらなかった。

曲げ試験による荷重-たわみ曲線は図-4に示すとおりで、水中施工による供試体6個のうち1個は陸上製作の供試体よりもたわみが小さく剛性の高いものであったが、残り5個はたわみが大きい性状を示した。このことはKDTトレミー工法で抜き差しを行ないながら施工した場合でも前節に述べたコンクリートの品質低下はある程度免れ得ないことを示している。

たわみが急激に増加し鉄筋が降伏したと思われる時点の荷重は、先に述べた5個は陸上製作の供試体よりも小さ目であるが、計算値22.5tonと比べてほぼ同等である。

ひびわれ発生状況については、初ひびわれ発生荷重の比較では陸上製作の供試体に比べてかなり差がある水中施工供試体もあるが、初ひびわれ発生以後はいずれもひびわれ本数3~5本であり、両者の差は特に認められない。

以上よりKDTトレミー工法で鉄筋コンクリートを水中施工できる見通しは得られたが、コンクリートの品質の低下および鉄筋との付着強度の低下によりたわみが若干大きくなることは設計上配慮しておく必要がある。

Ⅳ あとがき

鉄筋コンクリートの水中施工という問題は、水中コンクリート自体の信頼度が低かったためこれまではあまり検討されなかったがKDTトレミー工法の開発はこの問題の解決への糸口となることが期待される。さうにより適正な施工を行なうためには、コンクリートの水中流動と品質の関係に関与すると思われる施工条件(スランプ、配合、鉄筋間隔、部材寸法など)の影響度を調査する必要もあり、この面からの検討を進める予定である。

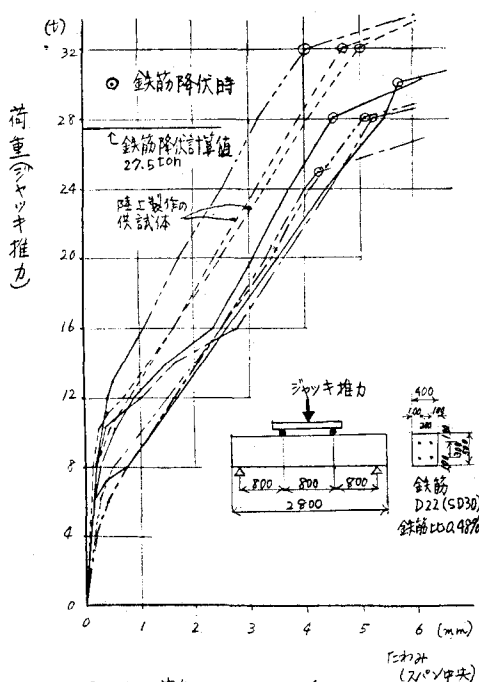


図-4 荷重-たわみ曲線