

東北工業大学工学部 正 外門正直
 国鉄仙台新幹線工事局 正 鶴巻栄光
 東北大学大学院 学 菊池一成

1. まえがき.

すでに硬化した旧コンクリートに新コンクリートを打継いだ場合に、新コンクリートの材令が若いうちに、新コンクリート側に、打継目面にほぼ直角なひびわれが発生することがある。このようなひびわれは、コンクリートの表面付近ばかりでなく、内部までおよんでいることが多く、構造物の安全性、耐久性、水密性などに悪い影響をおよぼすもので、これを防止することは重要である。

ひびわれ発生機構を明らかにするには、従来行なわれているように、単に新旧コンクリートの温度差を検討するだけでは不十分であり、新旧コンクリートの乾燥収縮の差、気温・風・日光等の影響の他、特に、かなり大きい温度変化をもたないながら新コンクリートが次第に硬化し、旧コンクリートに結合する機構およびこれにおよぼす要素の影響を詳細に検討し、これを明らかにする必要がある。この、新旧コンクリートの結合機構に影響をおよぼす極く早期の材令のコンクリートの性質には、図-1に示すように、シラクセーションを生ずる性質、伸び能力、線膨張係数のように材令の経過にもなつて、急激にあるいは徐々に減少するもの(AおよびB曲線)、強度、弾性係数のように材令の経過にもなつて増大するもの(C曲線)、単位時間当り発熱量のように最初は増大し、ある時期から減少するもの(D曲線)などが考えられる。

この研究は、上述の極く早期の材令のコンクリートの性質(シラクセーションを生ずる性質、伸び能力、強度、弾性係数、線膨張係数など)を実験的に調べ、新旧コンクリートの結合機構を明らかにするとともに、実際の構造物の打継目部において、新旧コンクリートの温度変化、膨脹収縮特性、その他を調べる実験を行ない、打継目におけるひびわれ発生機構を明らかにし、さらに、ひびわれの防止方法について検討しようとするものである。

なお、この研究は、東北大学後藤幸正教授の指導のもとに、同大学石田博樹助手、鈴木誠一助手ほか多くの研究者の協力によって行なわれている。

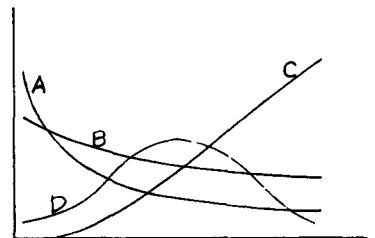
2. 実験概要および考察

この研究の第一段階として、実際の構造物および打継目を有する大型模型において、打継目付近のコンクリートの温度、ひずみなどを調べる実験を行なった。打継目を有する大型模型は、全長180cm、中央に鉛直打継目と設け、高さは90~180cm、厚さは10~25cmである。両側面、上下面および両端面から熱が逃げないように、断熱材で覆うとともに、型枠内側面に温床線を設置してコンクリートの温度管理を厳しく行なった。コンクリートの温度の測定には、所定の位置に埋設した銅-コンスタンタン熱電打温度計を用い、コンクリートのひずみの測定には、電気抵抗線ひずみ計を用いて作製したモールドゲージを使用した。

図-2は、打継目を有する大型模型において、新コンクリートの材令の経過にもなつた新旧コンクリートの温度分布測定結果の1例を示したものである。

図-3は、新コンクリートの温度が低下し、新旧コンクリートの温度差がほとんどない状態になった後、打継目面で新旧コンクリートを切り離した時の、切り離す直前と直後とのコンクリートのひずみの変化量を測定した結果の1例を示したものである。この図からわかるように、新コンクリートの打継目付近には、旧コンクリート

図-1



— 材令

によって新コンクリートの収縮が拘束されたため生じた引張応力が、切り離した瞬間に解放されたと考えられる収縮ひずみが現われている。

実際の構造物においては、先に述べた要因からひびわれが発生したと思われる場合がかなり多く認められる。また、旧コンクリート側は地中や水中に置かれて温度変化や乾燥収縮が極めて小さく、新コンクリート側は空中にあって乾燥収縮の進行が大きく、気温・風等の影響を受けて急激に温度が低下するなどの原因がござって、重大なひびわれが発生し、その補修に苦慮している場合が少なくない。

ひびわれの発生する危険性の高い場合には、

- (1). 発熱量の少ないセメントを使用し、単位セメント量を極力減らすなどして新コンクリートの硬化時の温度上昇を小さくする。
- (2). 旧コンクリートの打継目付近の温度を上昇させて、新旧コンクリートの温度勾配を小さくする。
- (3). コンクリート表面に白色防水膜を塗布し、日光の影響による急激な温度変化、乾燥収縮の進行を小さくする。

などの対策を講ずることが望ましい。

筆者らは、気温・構造物の断面の大きさなどに対してセメントの種類・単位セメント量・打込方法・養生方法などを適切に定め、安全・確実な施工法を確立するために、なお実験・研究を続ける考えである。

図-2 新旧コンクリートの温度分布

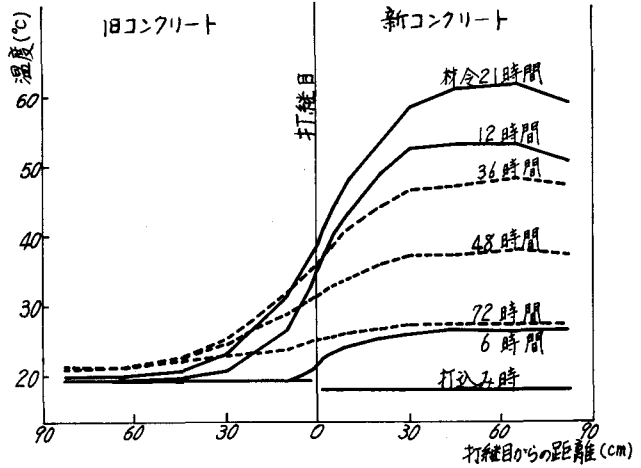


図-3. 切り離す直前と直後とのひずみの変化量分布

