

V-7

コンクリートの複合機構に関する研究

—温度特性、吸水特性の異なる材料の複合体の劣化におよぼす凍結融解作用の影響について—

東北工業大学 正 〇外門正直
東北工業大学 正 畠山昭三

1. まえがき

東北地方や北海道地方のような寒冷地においては、凍害をうけたコンクリート構造物が極めて数多く見られる。コンクリート構造物が凍害をうけると断面が減少するばかりでなく、鉄筋が露出し、鉄筋腐蝕の原因となるなど構造物の安全性に重大な悪影響をおよぼす恐れがある。

コンクリート構造物の凍害発生には、使用材料の品質、コンクリートの配合、施工、ひびわれ発生状況、構造物の置かれた環境など種々の要因が複雑に関係しており、凍害発生の原因や防止方法については十分明らかにされていない。筆者らは、コンクリート構造物の凍害発生の機構を明らかにし、確実かつ経済的な凍害防止方法を検討するため、東北大学後藤幸正教授の御指導のもとに、実際のコンクリート構造物の凍害発生状況を調査するとともに、実際の気象条件のもとでのコンクリートの温度変化を測定し、コンクリートがうける凍結融解作用を調べる実験、使用材料の品質や配合の異なるコンクリートの凍結融解試験、骨材、モルタルおよびコンクリートの凍結融解時の膨張収縮特性を調べる実験などを実施している。

2. 実験の概要

実際のコンクリート構造物の凍害発生状況の調査結果についてはすでに報告した。

実際の気象条件のもとでのコンクリートの温度変化を調べる

図-1 温度測定用供試体 (単位mm)

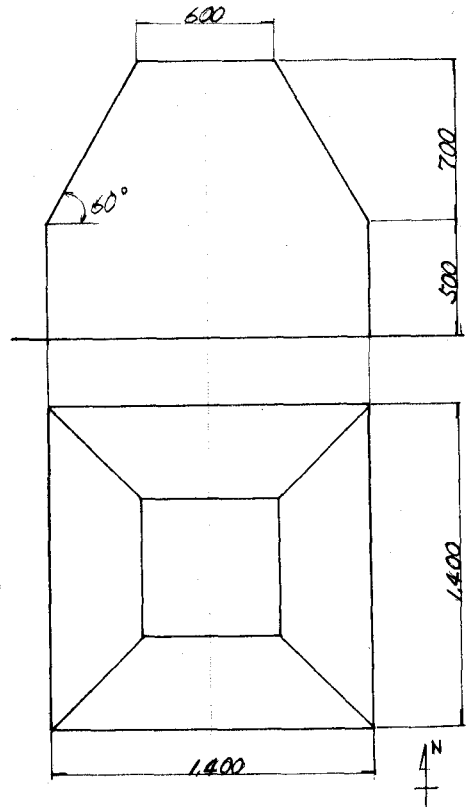
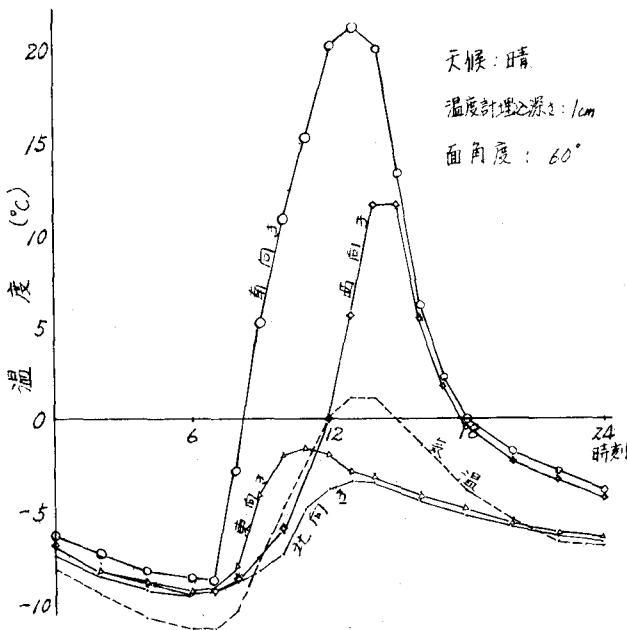


図-2 コンクリート温度の測定結果の例



ため、八戸、盛岡、仙居などに図-1に示すようなコンクリート供試体を設置し、あらかじめコンクリート中に埋め込んだ置いた熱電対温度計を用いて、各期間のコンクリート温度および気温を連続的に測定した。

温度計の埋め込み深さは、表面より0.3cm、1.0cm、2.0cm、5.0cm、10.0cm、20.0cmである。

図-2、3、4は、盛岡に設置した供試体における温度測定結果の例を示したものである。図-2より明らかのように、晴天の日におけるコンクリート表面付近の温度変化は極めて大きく、南面する部分や西面する部分の温度は、気温が1℃程度までしか上昇しない場合でもかなり高くなり、南面する部分では20℃程度にもなることがわかった。また、気象条件下でのコンクリートの温度変化は、表面からの深さによって異なり、表面付近の温度が日照や気温の変化に対して鋭敏に従従して変化するのにに対し、表面からの深さが大きくなるに従って温度変化が緩慢となる。したがって、部材寸法の大きい場合には、内部のコンクリートは凍結したままの状態であって表面付近のみが凍結融解の繰返しをうけることが考えられる。このような場合には、表面部分が融解する際に表面部分に引張応力を生じさせ、コンクリート劣化に影響していると考えられる。

また、コンクリート供試体の凍結融解試験で、吸水量の小さい極めて耐久的な粗骨材を用いた場合に、モルタル剥離による重量減少が極めて大きくなるがしばしば認められるが、このような現象は粗骨材とモルタルとの温度特性や凍結融解時の膨張収縮特性が関係していると考えられる。

これらのことを実験的に検討するため、

種々の骨材や配合の異なるモルタル、コンクリートの吸水特性、温度特性、凍結融解時の膨張収縮特性を調べる実験および中心部まで凍結させたコンクリートの表面部分のみを融解させた場合のひびき性状、ひびわれ性状などを調べる実験を行っている。

図-3 コンクリート温度の測定結果の例

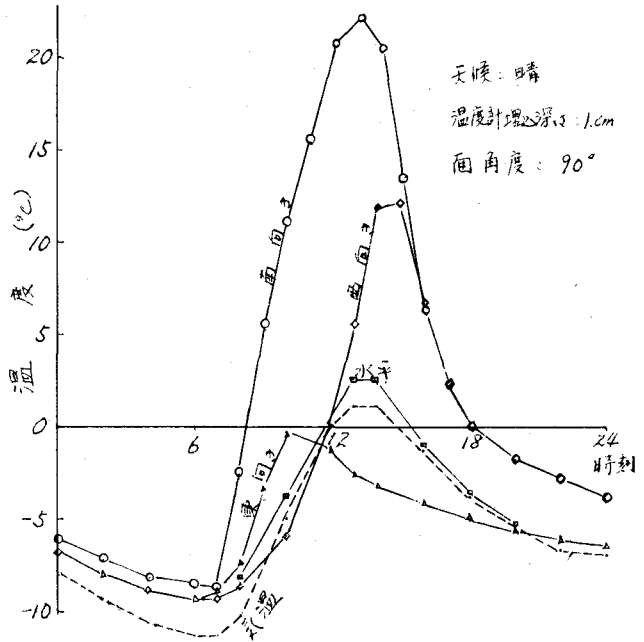


図-4 コンクリート温度の測定結果の例

