

審 査 の 結 果 の 要 旨

論文提出者氏名 大 野 俊 夫

コンクリート構造物におけるひび割れは、美観を損なうばかりでなく、漏水や塩化物などの有害物質の侵入経路となり、また、水和生成物の滲出経路となり、コンクリート構造物の機能、耐久性を低下させる原因となる。通常、コンクリート構造物の建設に当たり、構造物に要求される機能について、力学的な耐力を維持することを確認する以外に、たわみの許容値、塩害などの供用環境下での耐久性、漏水、美観の確保などの点について、それらを確保する方法などを検討する。これらの要求機能を満足すべく施工を行うが、一般的には、材料的、構造的にひび割れが発生しないような全ての検討、対策を行った後に、施工が行われていないのが現状であり、結果として程度の差こそあれ、ひび割れが発生していることが少なくない。このため、ひび割れの発生によって上記の機能を満足できなくなるケースがあることが問題となっている。さらに、コンクリート標準示方書の性能規定化への移行に見られるように、今後はコンクリート構造物の設計・施工・維持管理を通した性能設計を行うことが重要である。ひび割れを考慮した性能設計を実施するためには、コンクリート構造物のひび割れの有無、発生する時期、ひび割れ幅、本数、間隔、ひび割れの進行予測、ひび割れが各劣化要因に対する性能低下曲線に及ぼす影響などを定量的に評価することが重要になっている。本研究は、このような現状を鑑み、コンクリート構造物のひび割れ発生時期を予測する手法を提案することを目的とし、特に、比較的ひび割れ発生が長くその予測が困難である体積収縮ひび割れを対象として、ひび割れ発生限界点やひび割れ発生メカニズムなどの解明を行ったものである。

第1章は序論であり、本研究の背景と必要性を示し研究の方針と対象範囲を説明している。

第2章はコンクリート構造物のひび割れ発生予測、制御を行う上で大きく関与する、水の移動と体積収縮、体積収縮ひずみ・クリープの予測、設計・環境要因が体積収縮に及ぼす影響、ひび割れ抵抗性評価試験、各種要因がひび割れ発生に及ぼす影響、ひび割れ発生限界、実規模実験、ひび割れ発生予測、破壊の力学について過去の研究成果を概観するとともに、本研究とそれらの研究の着眼点の違いを説明し、本研究の位置付けを明らかにしている。

第3章は、コンクリートの打設終了から生じる体積収縮が確実に拘束される試験方法としてJIS原案の一軸拘束試験を採用し、水セメント比、乾燥開始材齢、拘束鋼材の断面積、粗骨材量を実験要因とし、試験体作製後乾燥条件下に静置してひび割れが発生する材齢、コンクリートや拘束板のひずみの測定、コンクリートの物性試験を行った結果について記している。さらに、ひび割れ発生材齢について過去の研究例と対比することによって本試験の再現性について考察している。

第4章は、第3章において実施した一軸拘束試験体を用いた拘束ひび割れ試験によって得られたひずみや物性試験の結果に基づいて、引張伸び能力や収縮応力強度比（収縮応力/引張強度）のひび割れ発生限界としての適用性について考察している。

第5章は、一軸拘束試験体においてコンクリートの収縮によって生じる拘束板の圧縮力と、この圧縮力によってコンクリートに作用する引張力の力の釣合い条件、コンクリート

と拘束板のひずみが等しいとするひずみの適合条件のもとに、コンクリートに作用する引張応力やひずみを解析的に求め、実験値と対比することによって解析方法の妥当性について考察している。さらに、ひび割れ発生限界曲線によってひび割れの発生を予測する手法の提案を行っている。

第6章は、実構造物の体積収縮ひび割れの発生予測を行うことを前提に、断面内部の水分分布を変化させた一軸拘束試験体による拘束ひび割れ試験を実施し、第5章で得られたひび割れ発生限界曲線の適用性について考察している。

第7章は、実構造物の拘束形態に近い試験条件がひび割れの発生に及ぼす影響を検討するため、壁などの構造物を模擬して底面を拘束した試験体と、開口部を模擬して4周囲を拘束した試験体について、ひび割れ発生材齢やひび割れ発生限界に及ぼす影響に考察している。

第8章は、第3章から第7章までの室内実験や解析的検討から得られた知見をもとに、実際の構造物における体積収縮ひび割れの発生を予測する方法を提案している。

第9章は、本論文の総括であり、本論文の成果をとりまとめたものである。

以上を要約すると、本研究はコンクリート構造物の体積収縮ひび割れの発生時期を予測する手法を提案したものであり、コンクリート工学の発展に寄与するところ大である。よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。