



神戸大学 コンクリート構造研究室

三木 朋広 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻准教授

tel: 078-803-6094 e-mail: mikitomo@port.kobe-u.ac.jp

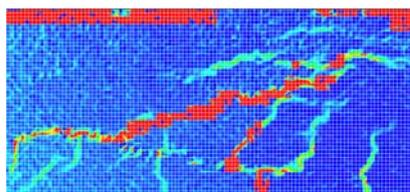
HP: <http://www2.kobe-u.ac.jp/~mikitomo/>

ASRが生じたRCはりの実験研究

ASRとは、コンクリートの劣化現象の一つで、実際の構造物でも見られる現象です。この劣化により、コンクリートに**有害な膨張やひび割れ**が生じることがあります。本研究では、ASRによって劣化したRCはりの**せん断耐荷メカニズム**、つまり、車両などの荷重に対してはり（部材）がどのように抵抗するのかを調べています。そのために、まずASRによるひび割れの状態を詳しく調べてRCはりの「**損傷度**」を定量的に評価します。さらに、荷重によってRCはりに発生した斜めひび割れの進展挙動を画像解析によって調べます。実験結果から、初期たわみやASRひび割れの存在によって斜めひび割れの角度が変化し、その結果、せん断耐荷メカニズムに影響を与えることがわかりました。



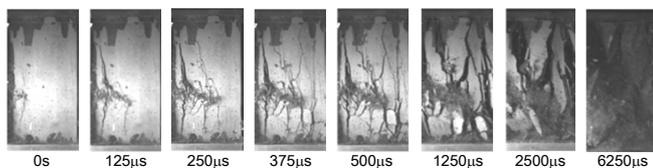
ASRひび割れの様子 (ASR-4 1200)



画像解析の一例
赤い部分が大きく開いたひび割れ

世界最高強度のセメント系材料の圧縮破壊挙動

近年、コンクリート橋梁やPC橋において、橋梁上部構造の超スパン化や軽量化に加え、構造物の高耐久化などを目的として、**超高強度繊維補強コンクリート**が着目されています。このような新材料を実用化するためには、構造部材の破壊制御や挙動予測の技術が求められますが、その際の課題として、材料が高強度ゆえに**急激に進展する圧縮破壊挙動**を的確に捉えることが極めて困難であることが挙げられます。本研究では、**高速度カメラとデータロガー**を用いてこのような材料の急激に進展する破壊挙動を映像として捉え、各種センサーデータと同期することによって、圧縮強度と繊維補強の有無が破壊進展にどのような影響を及ぼすのかを実験的に調べています。



破壊に至る瞬間の画像 (UFC-14-NF)

高炉スラグ微粉末を多量に混合したコンクリート部材のせん断耐荷機構

コンクリートに必須の**セメント**を製造するとき、1450度の高温で材料を焼成する必要があり、製造時に多量のCO₂を排出します。そこでセメントの一部を高炉スラグなどの副産物で置換して、CO₂排出量を削減する試みがあります。本研究で使用する**高炉スラグ微粉末**は、製鉄所の高炉で副生される高炉水砕スラグを微粉碎して製造した**水硬性の混和材**であり、セメントと混合使用することでコンクリートの化学抵抗性、水密性、長期強度を増進します。しかし、高炉スラグ微粉末を多量に混合したコンクリートは硬化時の**体積収縮が大きく**、それを用いたRC部材では有害なひび割れが生じることもあります。

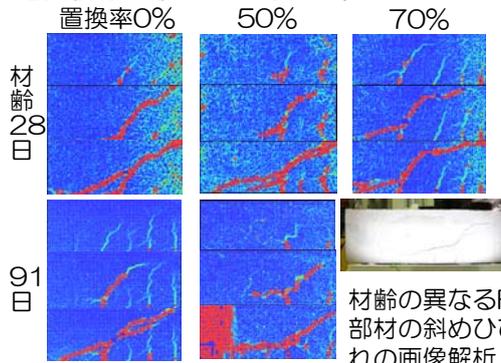
本研究では、高炉スラグ微粉末を多量に用いたコンクリート（セメント置換率70%、80%）の**破壊力学特性**を調べました。さらに、高炉スラグ微粉末を用いたRCはりを作製し、荷重試験により**RCはりのせん断特性**を実験的に把握しました。その際、材齢に伴う**収縮ひずみ**と**コンクリート内部の水分量**の経時変化を測定しました。様々な実験の結果から、高炉スラグ微粉末の置換率の違いにより、RCはりのせん断特性や収縮特性が異なることを実験的に明らかにしました。



高炉スラグ微粉末



埋込型水分センサ



材齢の異なるRC部材の斜めひび割れの画像解析

鉄筋腐食が生じたRC部材の残存性能評価

鉄筋コンクリート (RC: Reinforced Concrete) 部材の劣化現象のひとつに**鉄筋腐食**があります。鉄筋が腐食することで**コンクリート構造物の耐荷機構**（力の伝わり方や大きな力に耐える方法）が変化することがわかっていますが、どのようなメカニズムで変化するのは解明されておらず、それを定量的に評価する方法もありません。本研究では、鉄筋が腐食したRC部材を促進試験によって早期に再現し、様々な鉄筋腐食の状態を再現した供試体を用いて、荷重実験や**画像解析**を行うことによって、RCはりの耐荷機構の解明に取り組んでいます。



荷重実験の様子



鉄筋腐食促進試験