

「耐久性能検証技術の構築を柱としたRC構造物群の合理的維持管理体系への パラダイムシフト」に関する公開シンポジウムの開催について

早期劣化という過去の苦い経験を踏まえてコンクリート構造物の施工中のプロセス検査は充実しましたが、製品である完成した構造物の耐久性の程度は直接検証されません。現在では、従来よりも耐久的な構造物が建設されているであろうことはほぼ間違いありませんが、個々の構造物の完成時にその確証を得るまでには至っておらず、資産価値をも左右する耐久性の不十分さが変状の顕在化によって初めて明らかになるという流れは従来と変わっていません。

このため、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構の「運輸分野における基礎的研究推進制度」により、竣工時あるいはその後の任意の時点におけるコンクリート構造物の潜在的な劣化リスクを定量的に評価する耐久性能検証システムを構築し、実効性の高い検査を介した建設と保全の連係に基づく合理的な予防保全体系への展開の端緒とすることを目指し、平成21年度より3カ年にわたり研究を行いました。(研究概要は別紙)

本研究に関する研究成果の発表・討論を行うため、公開シンポジウムを下記のとおり、5月28日(月)に東京大学生産技術研究所において開催します。

1. 開催日時 : 平成24年5月28日(月) 13:30~17:15
2. 開催場所 : 東京大学生産技術研究所 総合研究実験 An棟 2階コンベンションホール
(東京都目黒区駒場 4-6-1)
3. プログラム
 - (1)研究開発の概要と経緯 東京大学生産技術研究所 岸 利治
 - (2)表面吸水試験装置の開発 横浜国立大学 細田 暁
 - (3)表層透気試験方法の開発 愛媛大学 氏家 勲
 - (4)コンクリート表層品質の詳細評価 群馬大学 李 春鶴
 - (5)耐久性能の詳細評価技術 東京大学 石田 哲也
 - (6)劣化リスク評価に基づく維持管理 鉄道総合技術研究所 上田 洋
 - (7)パラダイムシフトを目指した今後の展開 東京大学生産技術研究所 岸 利治
 - (8)総合討議
4. 参加費 : 無料

【研究に関する問合せ】

東京大学生産技術研究所 岸 利治 Tel:03-5452-6394

【研究制度に関する問合せ】

(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構

基礎研究課 吉原、中川 Tel:045-222-9127

【会場までの案内図】



【参加登録方法】

シンポジウムへ参加される方は、下記あてに、メールまたはFAXにて5月24日(木)までに氏名と所属をお知らせください。

※当日の参加も可能ですが、資料準備の関係上、参加登録をお願いいたします。

連絡先： 〒153-8505

東京都目黒区駒場 4-6-1

東京大学生産技術研究所 人間・社会系部門 岸 利治

T E L : 03-5452-6394

F A X : 03-5452-6395

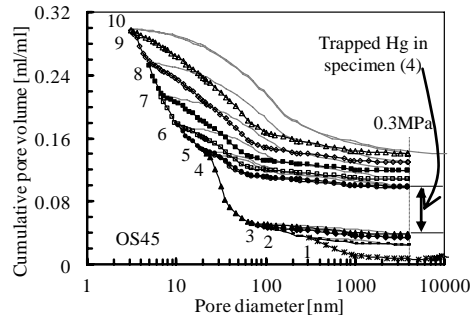
E-Mail : kishi@iis.u-tokyo.ac.jp

～ 運輸分野における基礎的研究推進制度（平成 21 年度採択課題）～
 耐久性能検証技術の構築を柱とした
 R C 構造物群の合理的維持管理体系へのパラダイムシフト

東京大学生産技術研究所 岸 利治, 安 台浩
 東京大学 石田哲也, 長井宏平
 群馬大学 半井健一郎, 李 春鶴
 横浜国立大学 細田 暁, 林 和彦
 愛媛大学 氏家 勲, 岡崎慎一郎
 鉄道総合技術研究所 上田 洋

1. 水銀漸次繰返し圧入法と表面流水繰返し試験の開発（東京大学生産技術研究所）

実構造物の耐久性を支配する表層かぶり品質の詳細同定技術として、コンクリート中の空隙組織構造の空間連結性等の幾何学的な特徴を捉える水銀漸次繰返し圧入法を提案した。また、コンクリート表層の品質を簡便に評価する手法として、一定量の水をコン



水銀漸次繰返し圧入法の測定結果

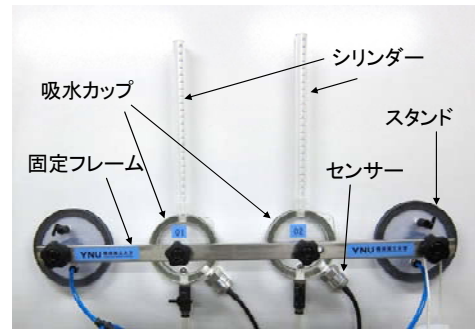


表面流水試験の様子

クリート表面に繰返し流したときの流下長さを指標とする表面繰返し流水試験を提案した。

2. 表面吸水試験装置の開発（横浜国立大学）

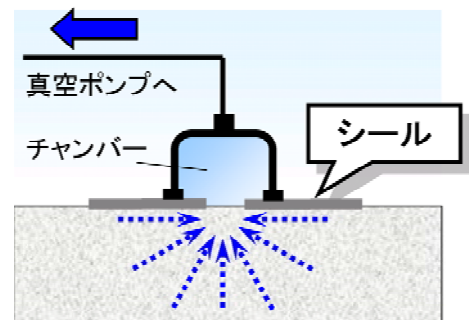
新設および既設のコンクリート構造物の表層の物質移動抵抗性を完全非破壊で測定する表面吸水試験方法を開発した。本装置は、コンクリート面に設置した円形の断面形状をもつ吸水カップを通じて、コンクリートが吸水する水量を計測するものであり、表層品質の良否を判定するための表面吸水指標のしきい値を設定する考え方を提案した。本手法を用いることで、液状水が関与する中性化、塩害などによる鋼材腐食や、凍害やASRなどによるコンクリートの劣化を支配するコンクリートの表層品質を定量化することができる。



表面吸水試験装置（鉛直面用）

3. 表層透気試験方法の開発（愛媛大学）

コンクリートの表層透気試験（シール法）を開発し、コンクリートの透気性状から物質移動抵抗性を推定できる手法を提案した。この方法は、コンクリート表面にラテックス樹脂を円形に塗布することで気密処理を行



表層透気試験（シール法）の原理

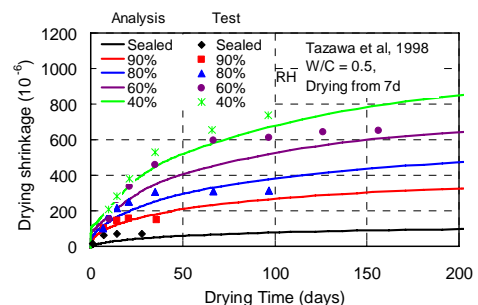
い、その上に空気吸引のためのチャンバーを設置し、真空ポンプによって空気を吸引することで構造物の透気性を評価するものである。また、コンクリート中の拡散性状は混和材の相違、つまり空隙構造と壁面の化学組成に支配されていることを明らかとし、物質移動拡散に与える液状水の役割について検討を行った。

4. コンクリート表層品質の詳細評価（群馬大学）

コンクリート構造物の表層品質の良否を左右する機構の詳細を、異なる環境条件、多様な材料・配合条件での物質組成と細孔構造および気体拡散の相関関係に着目して検討を行った。そして、これらの関係に基づいての中性化進行評価および気体の拡散係数を用いた実構造物の表層品質評価を試みた。その結果、若材齢時の乾燥および炭酸化による細孔構造および酸素拡散係数の変化は、高炉スラグ微粉末の置換の有無により異なることを確認した。また、実構造物から採取したコアの酸素拡散係数を測定して表層透気係数との相関を分析した結果、表層に微細なひび割れが存在する場合や炭酸化の進行が著しい場合には、表層透気係数が相対的に大きくなることを確認し、非破壊試験によるコンクリート構造物の測定結果の特徴を明らかにした。

5. 耐久性能の詳細評価技術（東京大学）

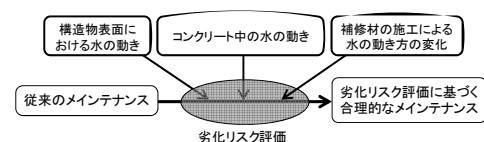
コンクリートの収縮挙動解析の精度向上に向けて、セメントおよび高炉スラグ微粉末の初期水と細孔構造中の水分状態に関する構成則を高度化し、セメント系硬化体のライフスパンシミュレーションを担うマルチスケール統合解析の改良を行った。結合材の化学収縮および収縮の駆動力としての毛管張力と分離圧を適切に考慮したことにより、コンクリートを含むセメント系材料の自己収縮および乾燥収縮を任意の水セメント比と相対湿度および材齢において定量評価することが可能となった。



改良したマルチスケール統合解析による異なる相対湿度下における乾燥収縮評価

6. 劣化リスク評価に基づく維持管理（鉄道総合技術研究所）

構造物部材内各位置における雨水、漏水、地中部等からの水分浸透や温度・日照等に起因した水の動きは、コンクリートの劣化に大きな影響を与える。そこで、コンクリート表層部における水分浸透や逸散の特徴について検討を行った。まず、コンクリート



水の動きを考慮した劣化リスク評価による合理的なメンテナンスの概念

構造物表面の劣化リスクを目視で判断するために、雨が直接かかりにくいにもかかわらず水が回りやすい箇所の抽出を行った。また、実構造物における調査結果と水分センサを埋設した試験体による測定結果から、降水時間と水の浸透深さの関係を明らかにした。さらに、補修材の施工が水の動き方に与える影響について検討し、コンクリートの水分状態を適切に制御することで、コンクリート構造物への補修効果を高める可能性を見出した。