


# 派遣学生成果報告

所属専攻・学年	社会基盤工学専攻 1年
学生氏名	小池 祐輝 
課題名	寒冷地沿岸部のコンクリート構造物における シラン系含浸材の適用性に関する研究
コーディネータ教員	久保 善司 (社会基盤工学専攻)
課題担当教員	久保 善司 (社会基盤工学専攻)
派遣先企業	独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所
研修期間	平成21年9月7日～12日
研修先	北海道札幌市

## 平成21年度インターンシップ実施報告書

専攻・学年：社会基盤工学専攻 1年 学生氏名：小池 祐輝  
テーマ名：寒冷地沿岸部のコンクリート構造物におけるシラン系含浸材の適用性に関する研究  
研修先：独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所 担当者氏名：遠藤 裕丈  
課題担当教員名：久保 善司  
研修期間：21年9月7日 ～ 21年9月12日（実施日数 6日間）

### 1. 研修内容の概要

コンクリート構造物は安価で施工性・耐久性に優れる利点を有するが、使用環境条件によっては塩害や凍害といった劣化現象による性能低下が懸念されている。現在、その対策工法の一つとしてシラン系含浸材の適用による劣化抑制効果が注目されている。本研修では、暴露開始から約2年経過した試験体について電気化学的測定および水分量測定を実施し、含浸材が有する塩害・凍害劣化抵抗性の評価を行った。

### 2. 研修の成果（自分の能力が向上した点、知識が増えた点）

暴露実験場（北海道・増毛町）にて測定を行った。屋外測定は初めてであり、天候にも恵まれず風雨や暴風を受けながらの測定となったため迅速な行動は不十分であったのが反省点として挙げられる。しかし、今回の研修を通じて劣化現象およびその対策への理解をより深めることができた。研究所においては、行われている研究内容や実験施設等を御紹介いただき、自らの研究内容や今後の就職活動に対する貴重な意見交換も行えました。研究分野の知識だけでなく、社会人としての在り方を身を以て体験することができました。

### 3. 研修先への要望・大学の支援体制に対する要望

7、8月の打合せから9月の現地測定に至るまで、研究所を始めとする多くの方々に御支援していただき、さらには研究以外でも懇親会を開いてくださり、私にとって本研修は非常に有意義なものでした。また、大学側には講義の運営だけでなく、本研修における宿泊費、交通費といった費用面でサポートしていただきました。

したがいまして、研修先、大学双方への要望は特にありません。

### 4. その他（感想、後輩へのアドバイスなど）

最初は不安な面が多かったのですが、今回のインターンシップによってあらゆる面で成長できたことを実感しています。

# 寒冷地沿岸部のコンクリート構造物における シラン系含浸材の適用性に関する研究

～独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所～

大学院自然科学研究科  
社会基盤工学専攻  
小池 祐輝

1

## 研究背景

### コンクリート構造物

耐久性に優れ、経済的にも安価、メンテナンスフリー  
↓  
使用環境条件によっては・・・

劣化事例が数多く報告 → 維持管理が重要  
劣化状況も異なる → 適材適所に応じた対策

**対策工法**  
・断面修復  
・電気防食  
・表面含浸

**要求性能**  
・施工性  
・費用  
・継続性

**含浸材の適用が注目されている**

2

## 劣化メカニズム

### 塩害

塩化物イオンによる鉄筋腐食

塩分  
鉄筋  
錆の膨張圧によるひび割れ  
腐食による鉄筋断面欠損

### 凍害

凍結と融解の繰返し

水分  
凍結膨張によるひび割れ

**寒冷地域の沿岸部では  
塩害と凍害の複合劣化が生じやすい**

3

## 目的

**含浸処理の特徴**  
・費用が安価  
・優れた施工性  
・外観変状がない

その一方で・・・  
適用への問題点  
処理効果の継続性、含浸材の適用範囲、・・・

**実環境下における含浸材の表面保護効果を  
暴露供試体のモニタリングから検討**

4

## 暴露環境

塩分供給地域

季節風

**暴露環境**  
北海道留萌市増毛地区(2009年度)

平均気温 (°C)	合計降水量 (mm)	平均相対湿度 (%)	合計日照時間 (h)
8.4	1006.5	76.0	1406.1

気象庁ホームページより抜粋

5

## 実験概要

### 供試体概要

鉄筋(D9) 永久型枠

測定用コード

検討面(処理面)

暴露方向(海側)

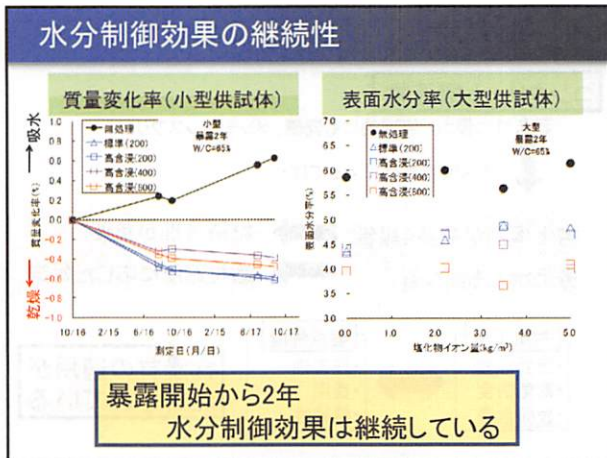
水セメント比(W/C)	塩化物イオン混入量 (Cl量)
W/C=45% (新設)	0, 2.2, 3.5, 5.0kg/m <sup>3</sup>
W/C=55%	
W/C=65% (既設)	

※腐食発生限界: 1.2kg/m<sup>3</sup>

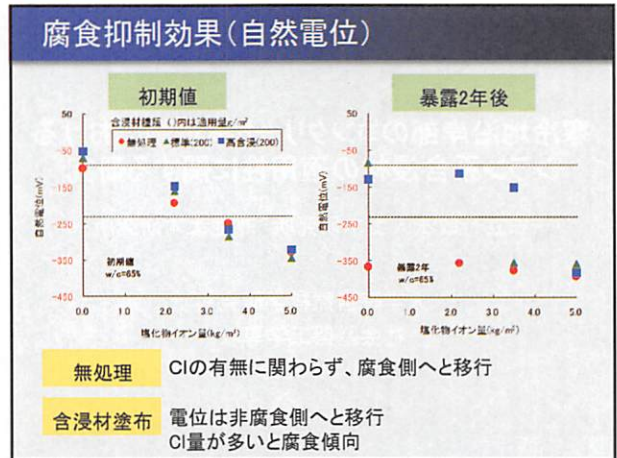
**表面処理仕様**  
・無処理  
・標準タイプ(200g/m<sup>2</sup>)  
・高含浸タイプ(200,400,800g/m<sup>2</sup>)  
※標準適用量: 200g/m<sup>2</sup>

**測定内容**  
・供試体質量および表面水分率(小型供試体)  
水分逸散効果および撥水効果の検討  
・電気化学的測定(大型供試体)  
鉄筋腐食の有無、腐食速度

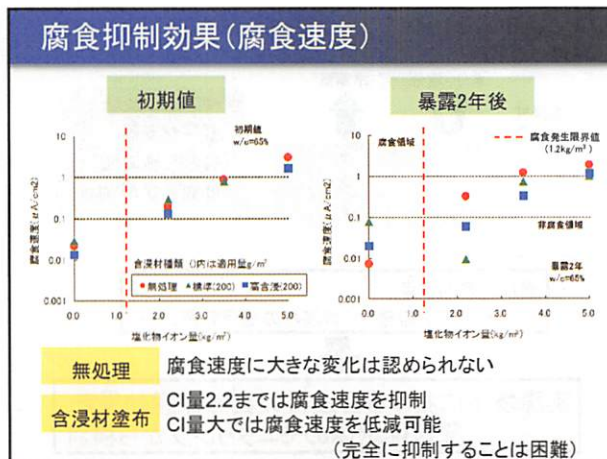
6



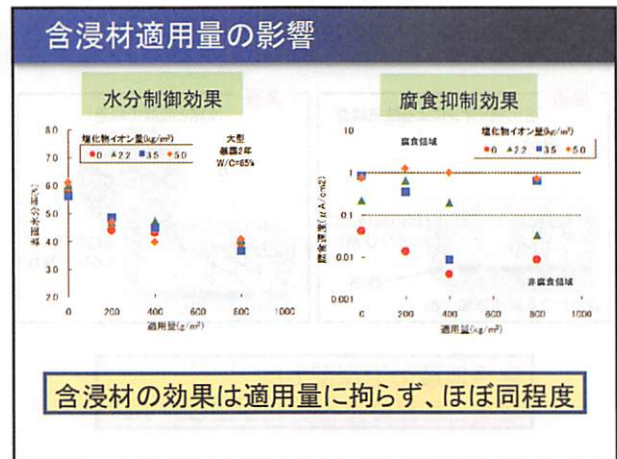
7



8



9



10

### 結論

含浸処理を実施することにより、供試体は乾燥

- 鉄筋腐食を抑制
- 腐食速度の増大を抑制、低減

➡

- 飛来塩分、水分を遮断
- 処理効果は暴露2年間機能

多量のCIを  
混入した供試体

➡

内在塩分による鉄筋腐食が進行  
表面含浸処理では抑制困難

**謝辞** 大学の先生方、寒地土木研究所の皆様を始め、本研究の進行にあたり支援して下さいました多くの方々に感謝の意を表します。ありがとうございました。

11