

M1 コンクリート造建築物の劣化対策 に関する基準の整備に資する検討

**大成建設(株)、宇都宮大学、東京理科大学
(株)大林組、鹿島建設(株)
清水建設(株)、(株)竹中工務店**

調査課題の背景

課題1 基礎ぐいの劣化対策に関する検討

課題2 混合セメントを用いたコンクリートの劣化対策に関する検討

課題1の背景

H13告示1347号(品確法)、
H21告示209号(長期優良住宅・・・) では、
鉄筋コンクリート造における既製ぐい等の劣
化対策について、評価のための知見の蓄積
が必要であるとされているが、具体的な評価
方法を含め適切な評価基準が示されている
とはいえない。

課題1の検討ポイント



既製ぐいのコンクリートは、
酸性土壌などの中で健全性を保てるか？

課題2の背景

H13告示1347号(品確法)、
H21告示209号(長期優良住宅・・・)

では、コンクリートの調合に関して、
セメントの種類、調合条件が規定されている。

→CO₂排出量の抑制といった観点からは、
副産物系の混和材料の利用も推奨され
ている。**(規定内容の再検討が必要)** 4

研究体制

共同研究機関

建築研究所

計画の共同立案
結果の共同検討
実験設備の貸与

事業主体

大成建設
宇都宮大学
東京理科大学
大林組
鹿島建設
清水建設
竹中工務店

外部協力機関

既製ぐいメーカー
副産物関連企業

外部指導者

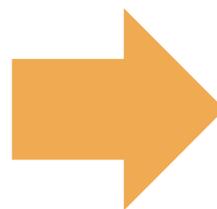
梶田佳寛教授
清水昭之教授

各種ヒアリング
試験体製作協力

問題解決に向けた実験の方法(課題1)



既製ぐいメーカーで
コンクリート供試体作製



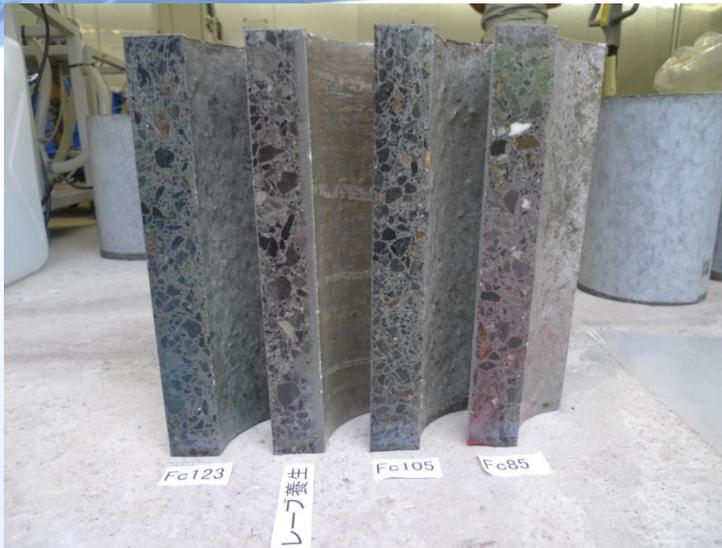
硫酸と硝酸それぞれ
2水準のpHで劣化

問題解決に向けた実験の方法(課題1)



劣化状況確認(外観観察・質量変化・中性化試験 他)

実験条件(課題1)



コンクリートの種類 4種類

85N/mm²級

105N/mm²級

105N/mm²級(オートクレーブ養生)

123N/mm²級



試験液の種類 4種類

硝酸水溶液 pH=1.5

硝酸水溶液 pH=3.0

硫酸水溶液 pH=1.5

硫酸水溶液 pH=3.0

実験結果(課題1)

硫酸溶液pH=1.5 F123-N供試体



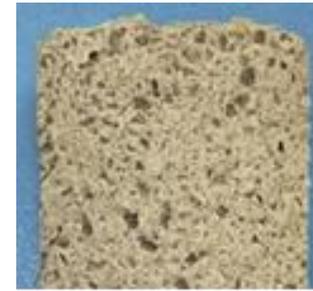
浸漬前



4週



13週



26週



39週



52週

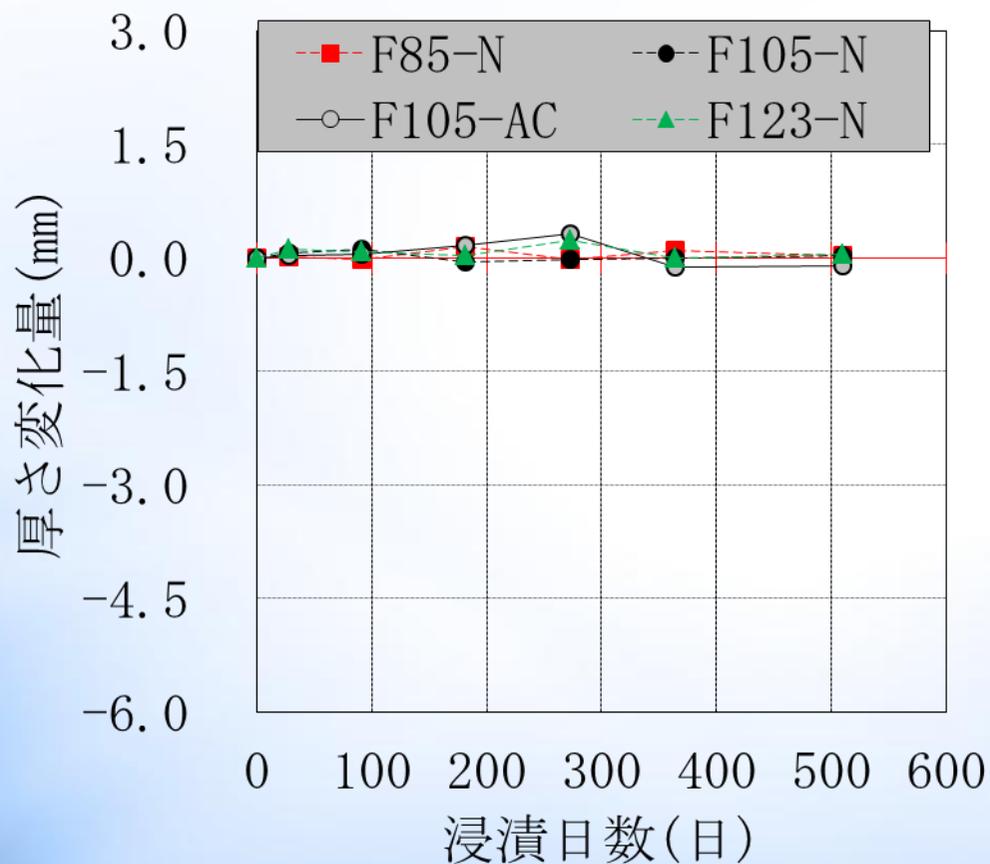


73週

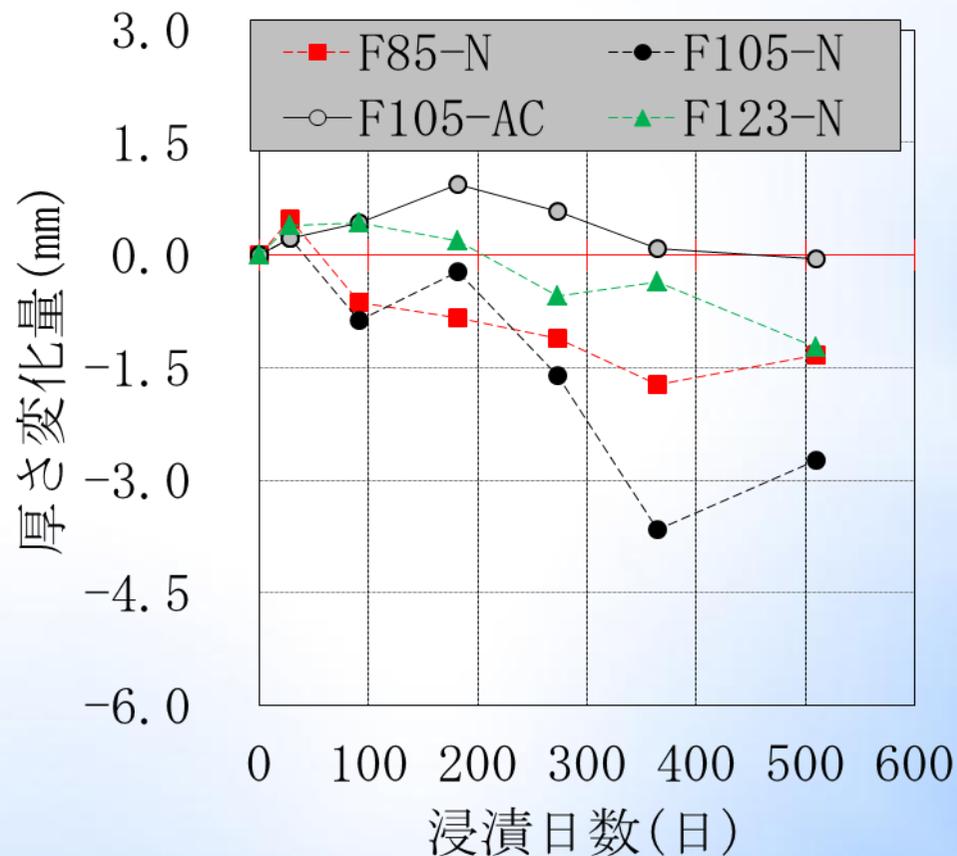
実際に利用されている既製ぐい用コンクリートを高濃度の酸溶液中で劣化させ、データを蓄積

実験結果(課題1)

硫酸溶液pH=3.0



硫酸溶液pH=1.5



実際に利用されている既製ぐい用コンクリートを
高濃度の酸溶液中で劣化させ、データを蓄積

実験結果(課題1)

硫酸溶液pH=1.5 F123-N供試体



4週



13週



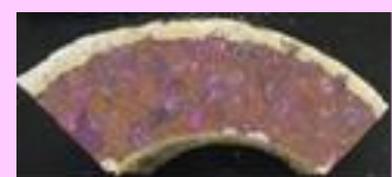
26週



39週



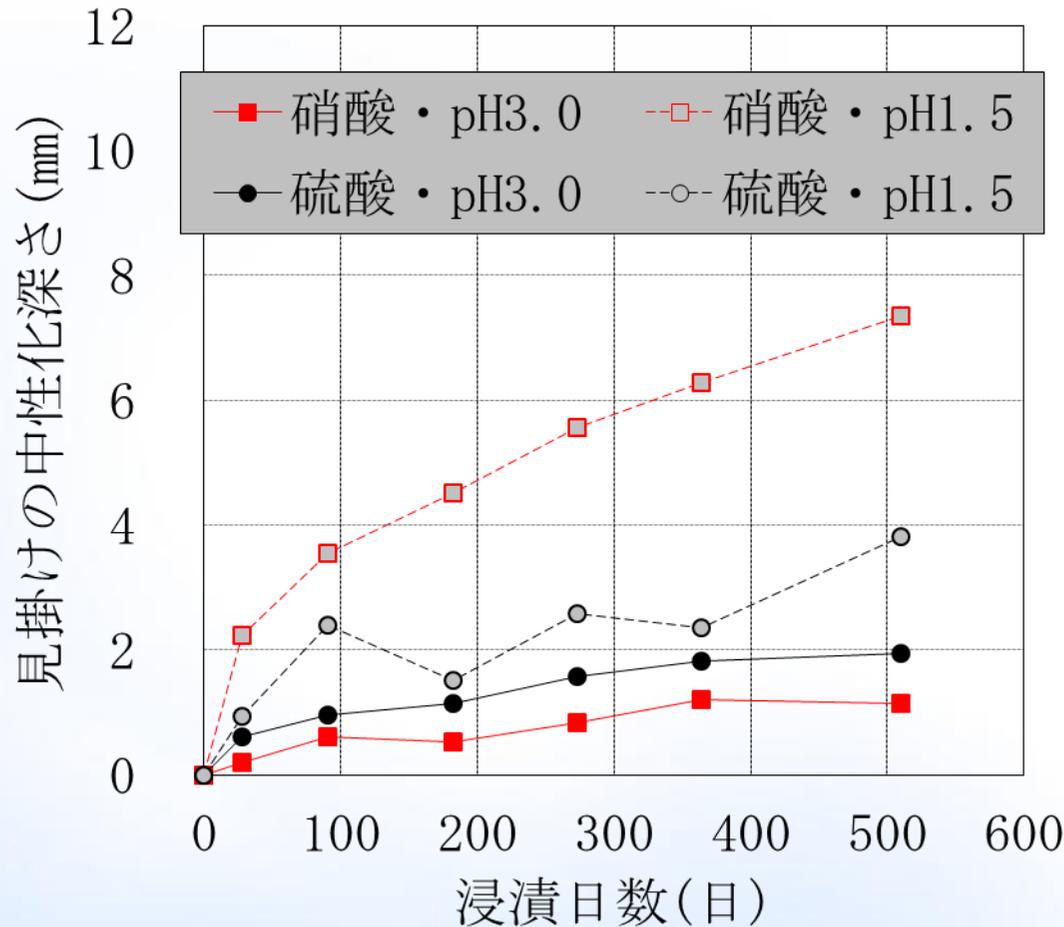
52週



73週

実際に利用されている既製ぐい用コンクリートを高濃度の酸溶液中で劣化させ、データを蓄積

実験結果(課題1)



F123-N供試体

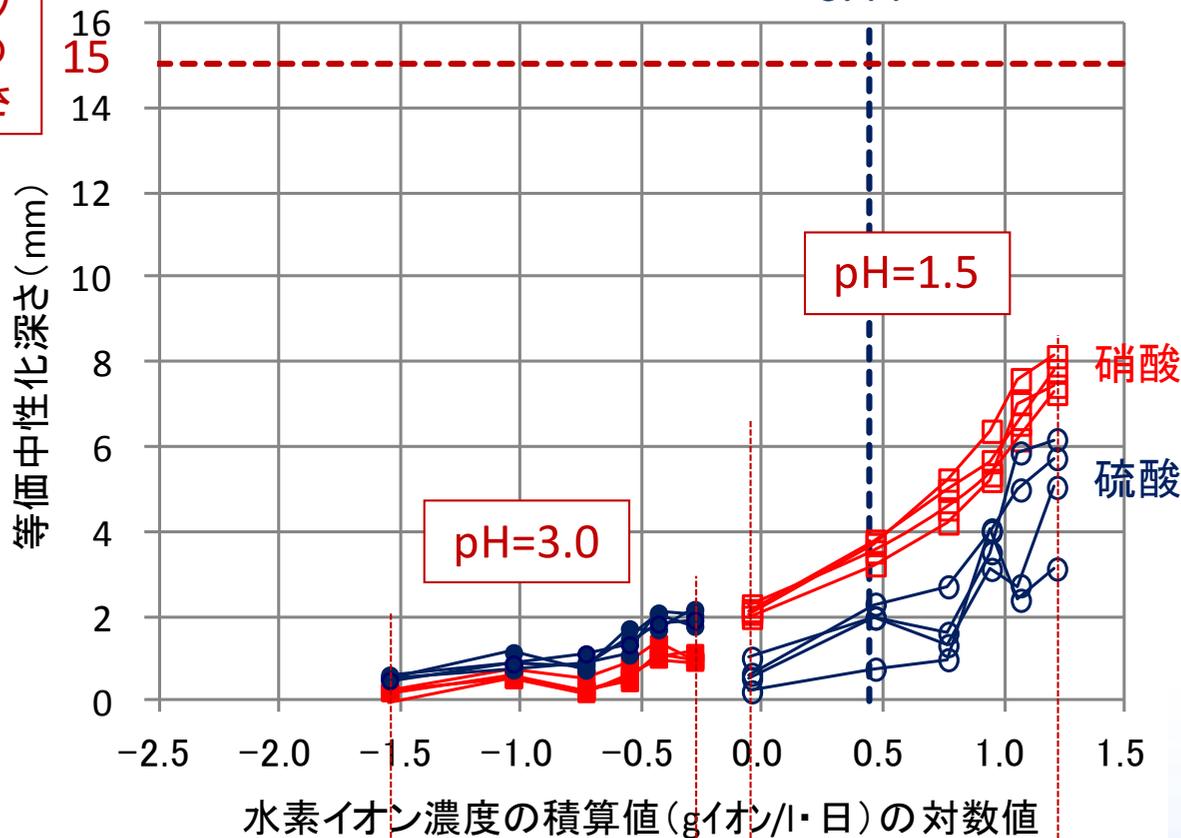
実際に利用されている既製ぐい用コンクリートを高濃度の酸溶液中で劣化させ、データを蓄積

実験結果(課題1)

pH4.0で75年に相当する
水素イオン濃度の積算値
の対数値

0.44

既製コンク
リート杭の
かぶり厚さ



- 硝酸pH3.0 F85-N
- 硝酸pH3.0 F105-N
- 硝酸pH3.0 F105-AC
- 硝酸pH3.0 F123-N
- 硫酸pH3.0 F85-N
- 硫酸pH3.0 F105-N
- 硫酸pH3.0 F105-AC
- 硫酸pH3.0 F123-N
- 硝酸pH1.5 F85-N
- 硝酸pH1.5 F105-N
- 硝酸pH1.5 F105-AC
- 硝酸pH1.5 F123-N
- 硫酸pH1.5 F85-N
- 硫酸pH1.5 F105-N
- 硫酸pH1.5 F105-AC
- 硫酸pH1.5 F123-N

← -1.55 -0.29 -0.05 1.21 →

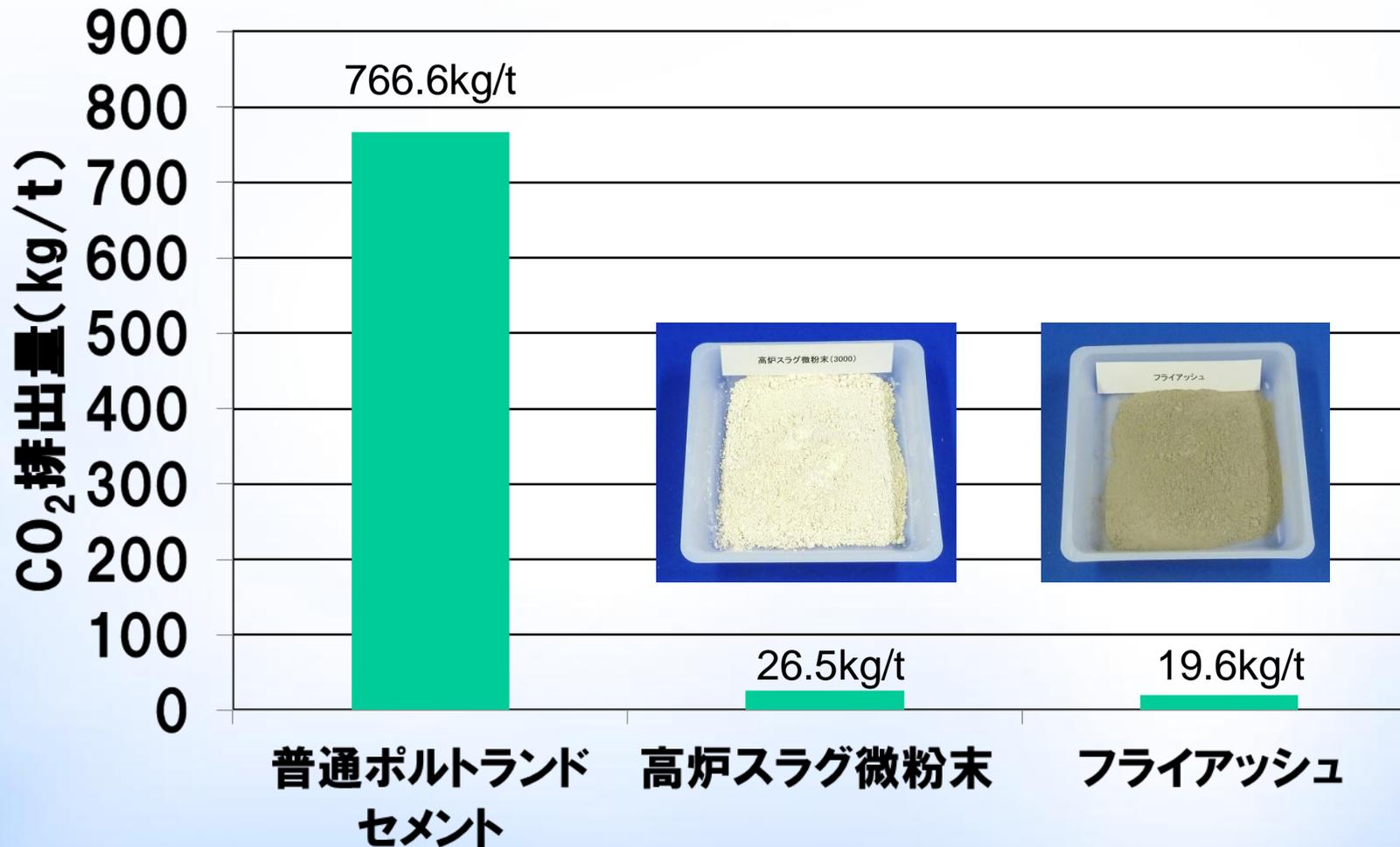
pH3.0で1.4年
の範囲 pH1.5で1.4年
の範囲

pH=4.0の土壌であれば、75年で15mm以下の劣化

まとめ(課題1)

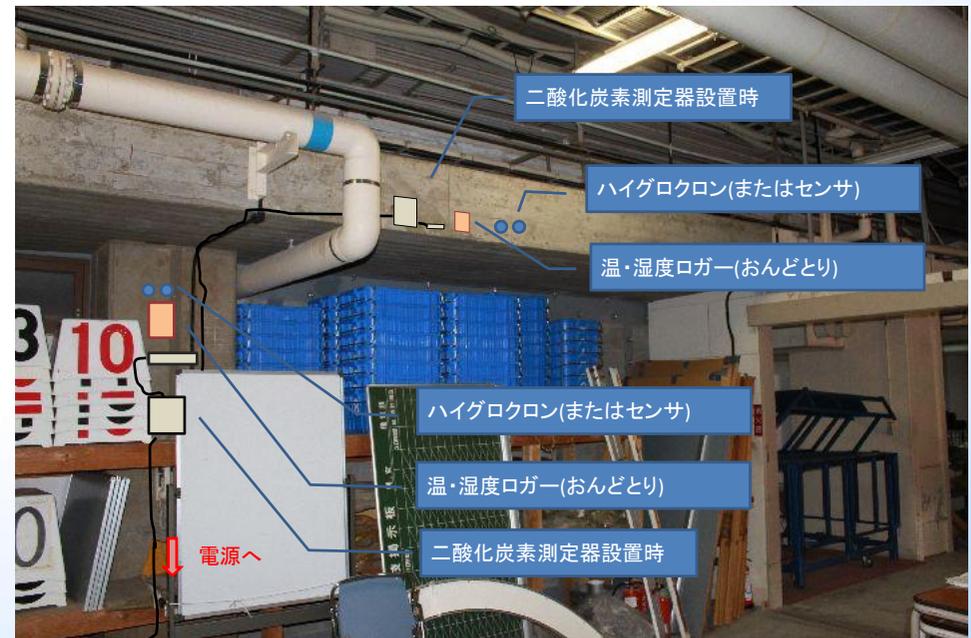
- ①硝酸(膨張せず表面軟化)と硫酸(膨張して剥離)で劣化機構が異なることを確認した。
- ②pH4.0にて75年相当の水素イオン濃度の積算値を与えた場合、既製コンクリートぐいの等価中性化深さは5mm以下であり、設計かぶり厚さ15mmに対して十分な中性化抵抗性があると推察される。

コンクリート構成材料のCO₂排出量(課題2)



土木学会:コンクリート技術シリーズ62 コンクリートの環境負荷評価(その2), 2004 をもとに加工

副産物利用コンクリートの建物調査(課題2)



問題解決に向けた実験の方法(課題2)



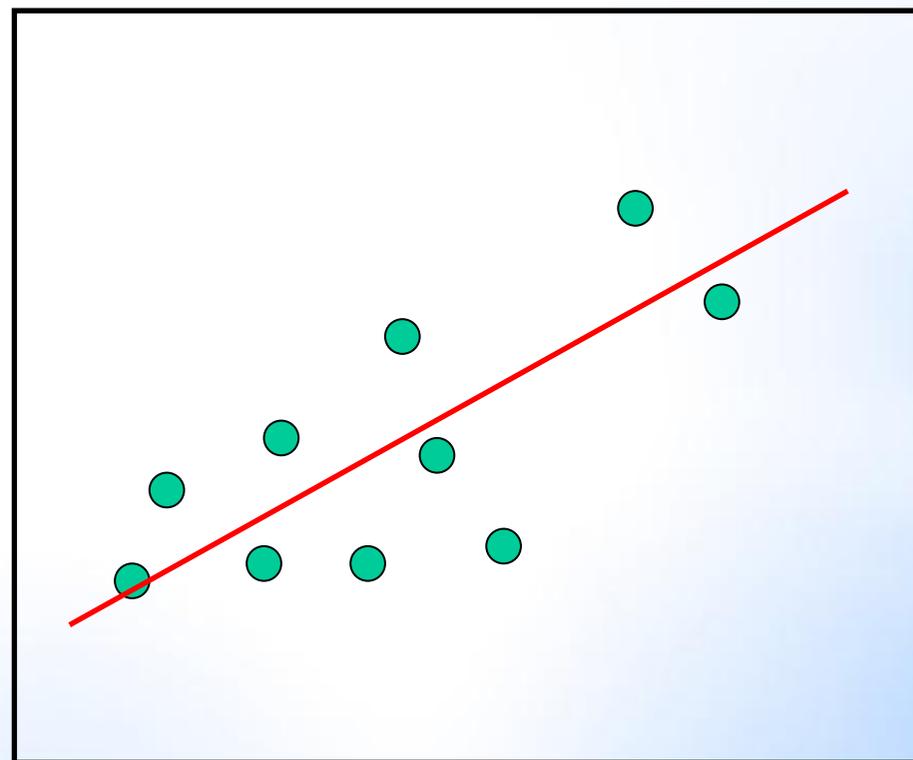
様々なコンクリートを練混ぜて
促進中性化試験を開始

問題解決に向けた実験の方法(課題2)



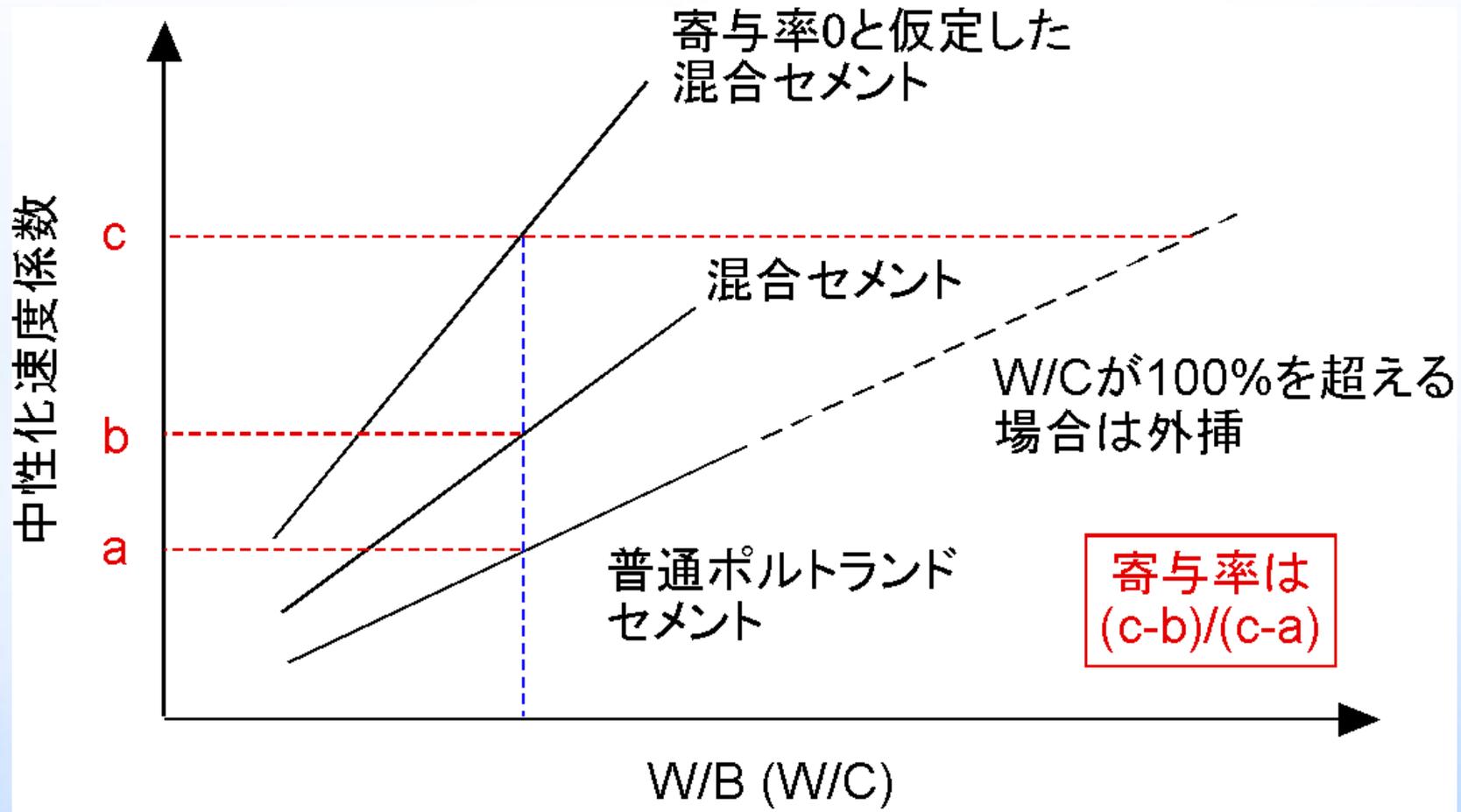
透気試験機

中性化比率

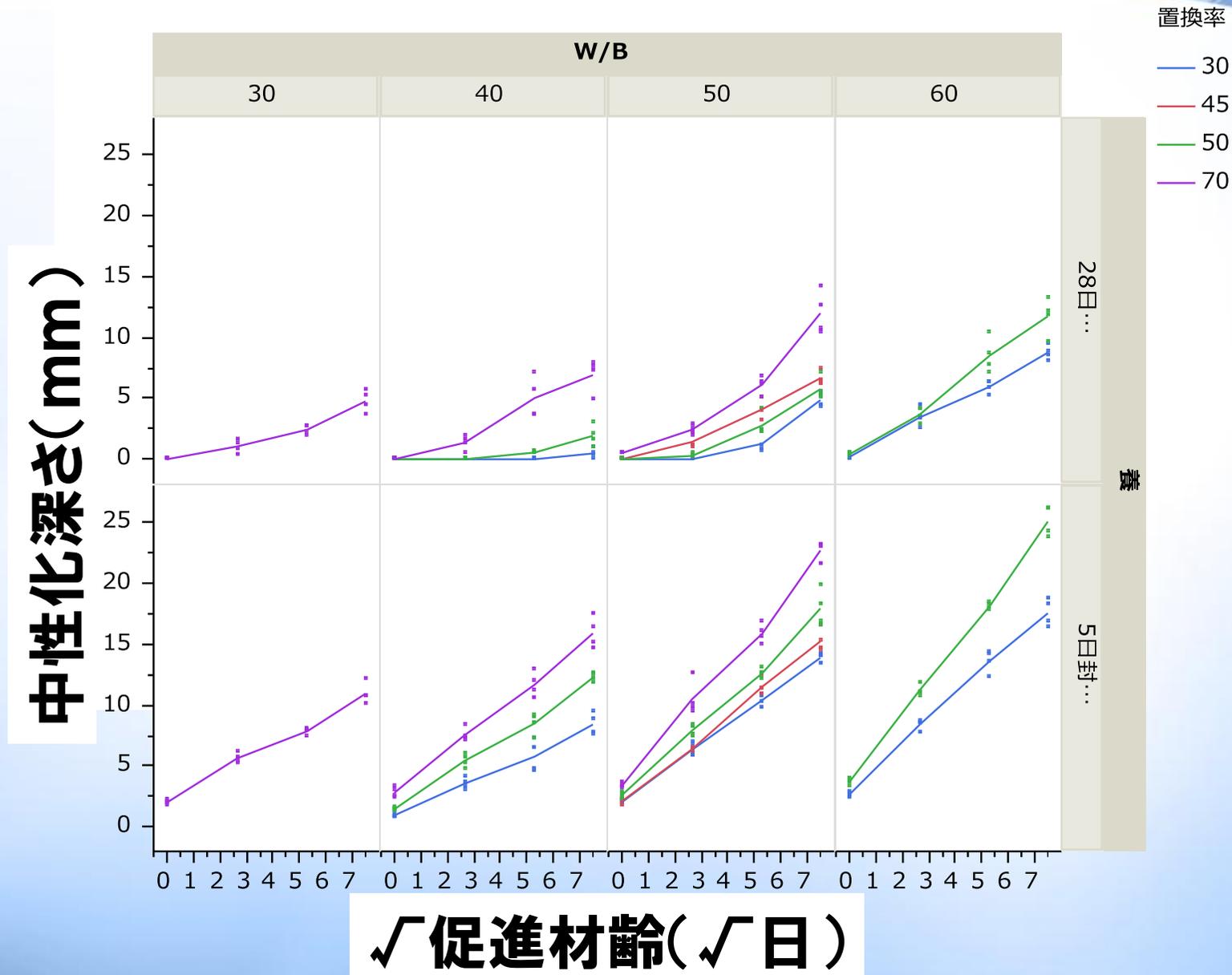


透気係数

実験結果整理の概念(課題2)



実験結果の例(課題2)



まとめ(課題2)

- ①同一の水結合材比及び養生方法であれば、セメントに対する結合材の置換率が大きいほど中性化深さは大きくなる傾向が見られた。
- ②同一の養生方法及び置換率の場合、水結合材比が大きいほど中性化深さは大きくなる傾向が見られた。