

## **26 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 仕上材によるコンクリートの中酸化抑制効果に関する実験的検討**

**課題2 基礎ぐいの劣化に関する調査**

# 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の外壁に

**タイル貼り、モルタル塗り、外断熱工法**

が施されている場合は、鉄筋のかぶり厚さを  
1cm減ずることができるとされている。

# 課題1の問題点

**タイル貼り、モルタル塗り、外断熱工法**  
が施されている場合、

- ① 実際にはどの程度の中酸化抑制効果があるのか？
- ② 抑制効果を予測することは可能か？
- ③ 他の仕上材では効果は無いのか？
- ④ 仕上材が日射などで劣化しないのか？

## 課題2

鉄筋コンクリート造の劣化対策等級(品確法)や長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法に関する技術基準を、**基礎ぐい**に適用する場合の課題を整理し、認定基準ならびにその運用に関する検討が必要。

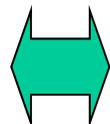
→かぶり厚さの小さい既製コンクリートぐいの酸劣化試験を実施

# 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

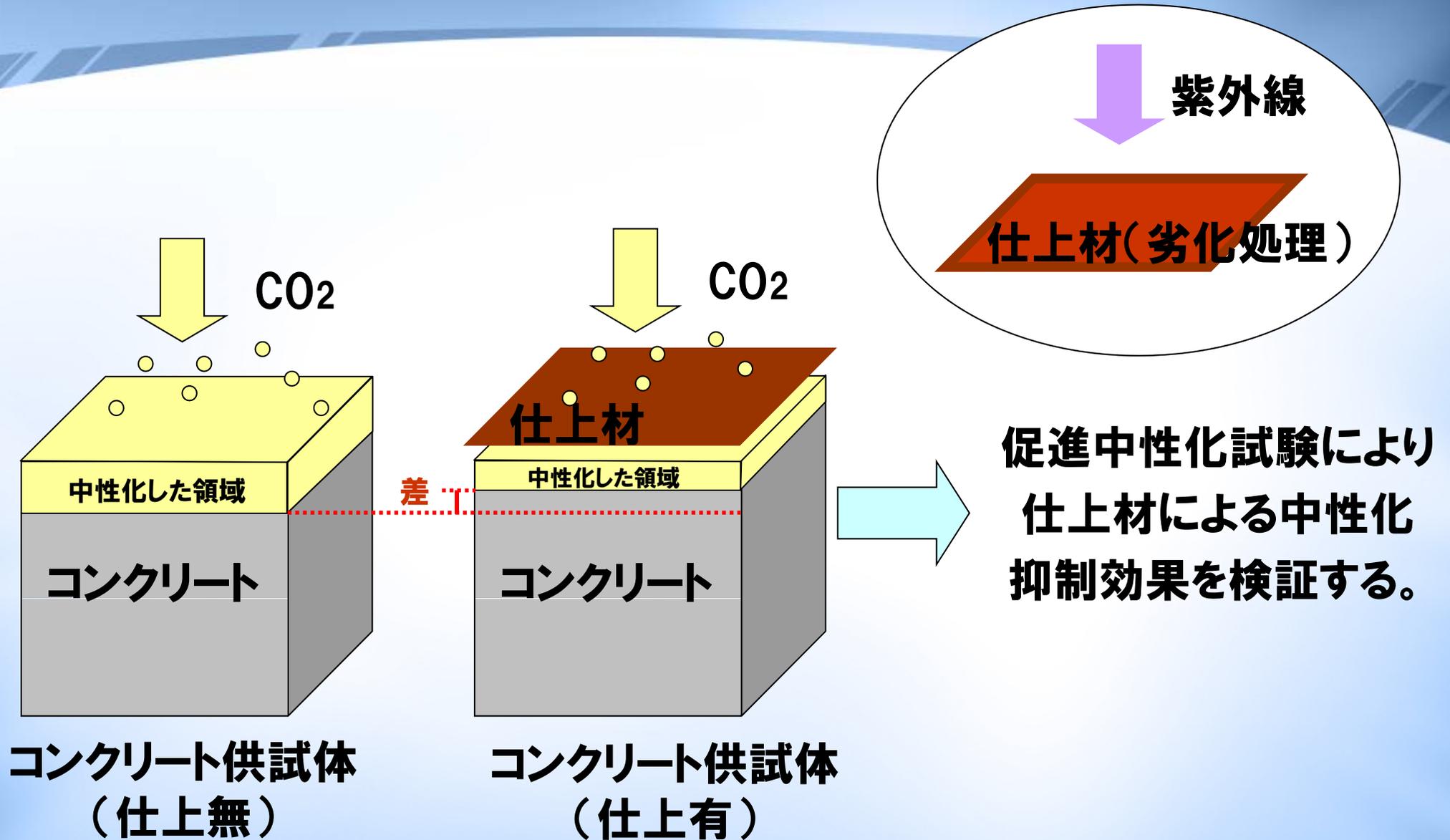


## 外部協力機関

日本建築  
仕上材工業会  
仕上材メーカー  
既製ぐいメーカー  
性能評価機関 他

各種ヒアリング  
試験体製作協力

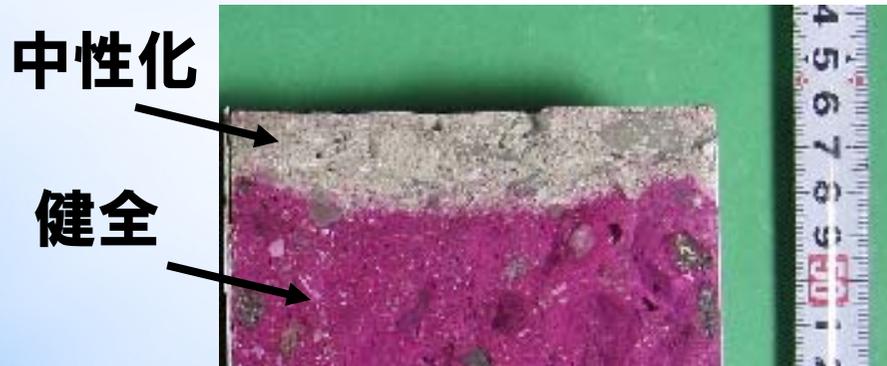
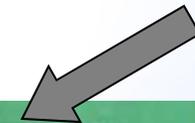
# 問題解決に向けた実験のイメージ(課題1)



# 問題解決に向けた実験のイメージ(課題1)



タイル



コンクリート供試体  
(仕上無)



コンクリート供試体  
(タイル貼り)

# 問題解決に向けた実験のイメージ(課題1)

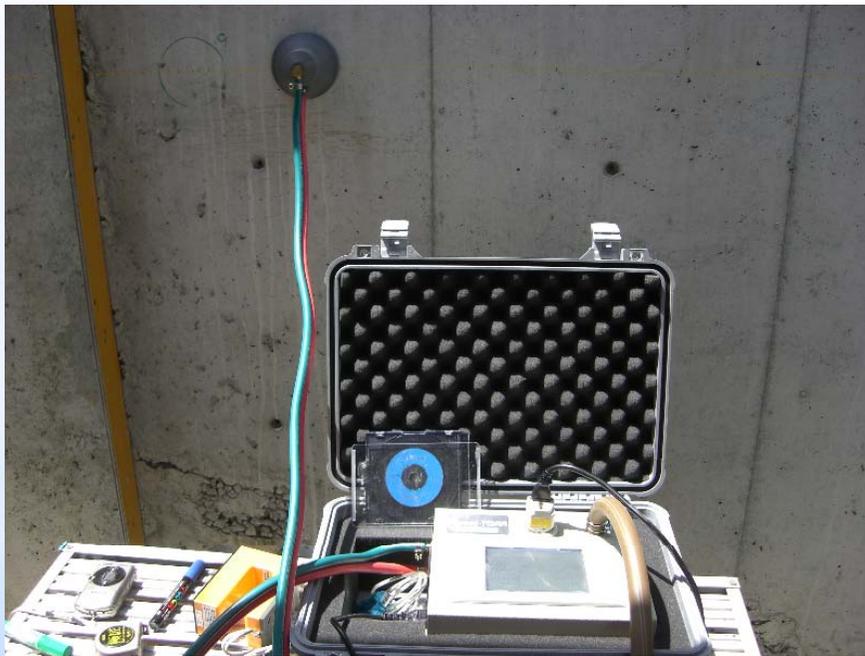


中性化の促進  
(促進中性化室)



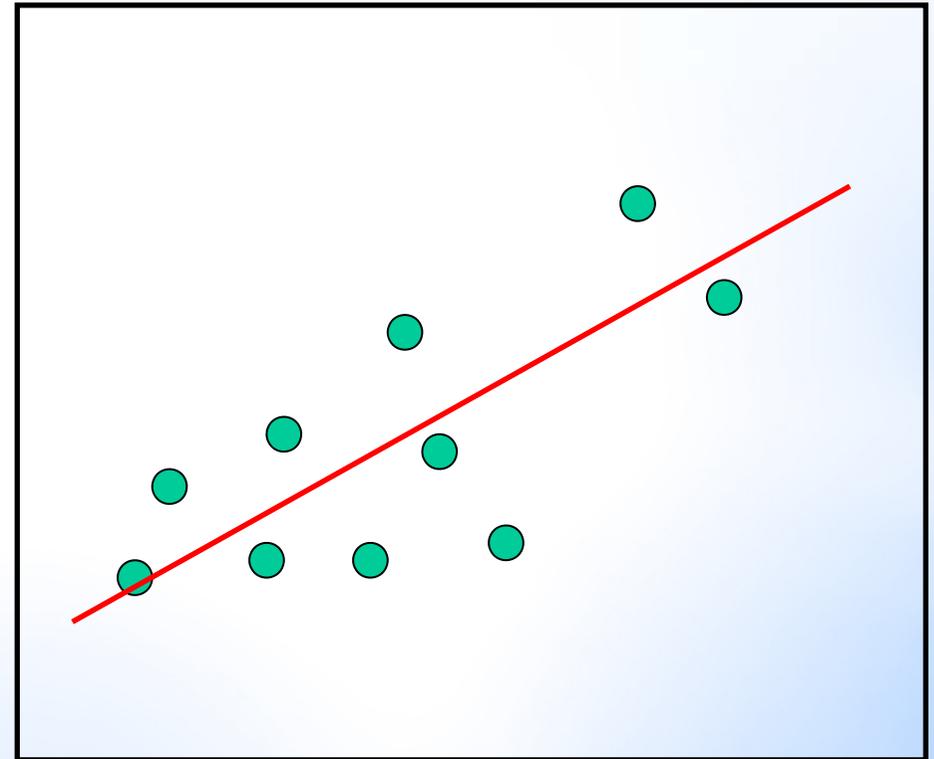
仕上材の劣化促進  
(熱劣化促進機)

# 透気試験のイメージ



透気試験機

中性化比率



透気係数

# 実験方法(促進中性化)

①



②



③



④

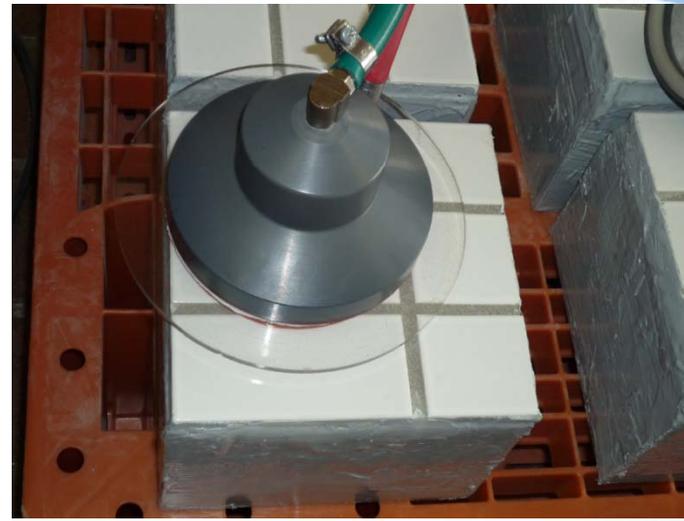


# 実験方法(透気)

①



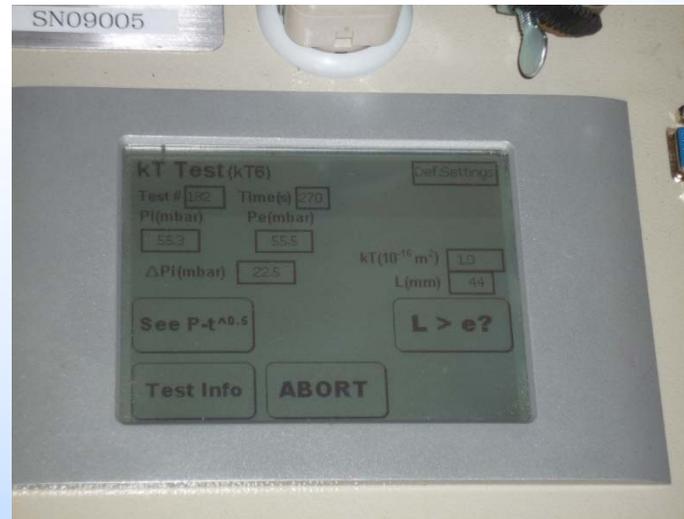
②



③



④



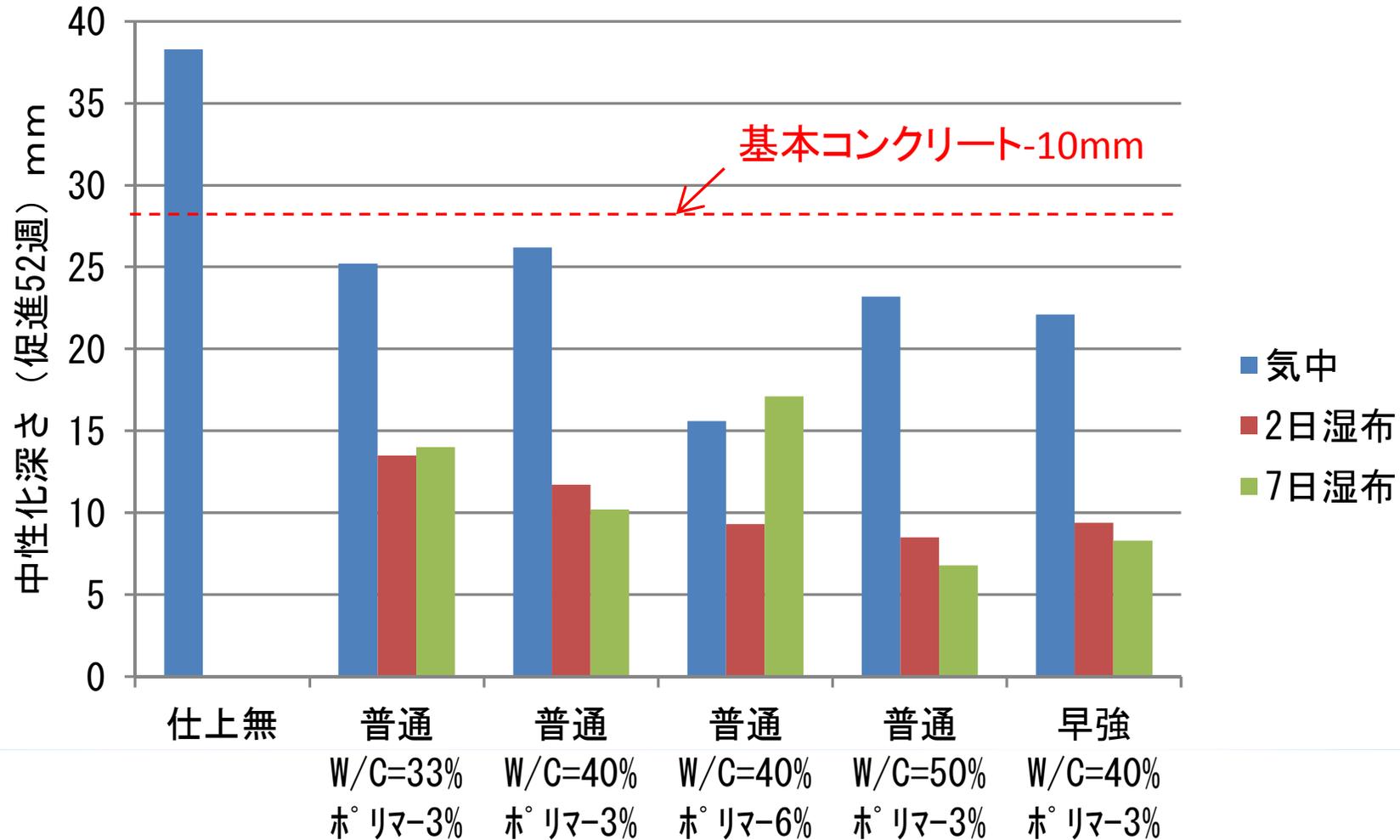
# 実験条件(平成23年度からの継続実験)



|           |     |
|-----------|-----|
| モルタルの種類   | 7種類 |
| モルタルの塗り厚  | 4種類 |
| モルタルの養生方法 | 3種類 |

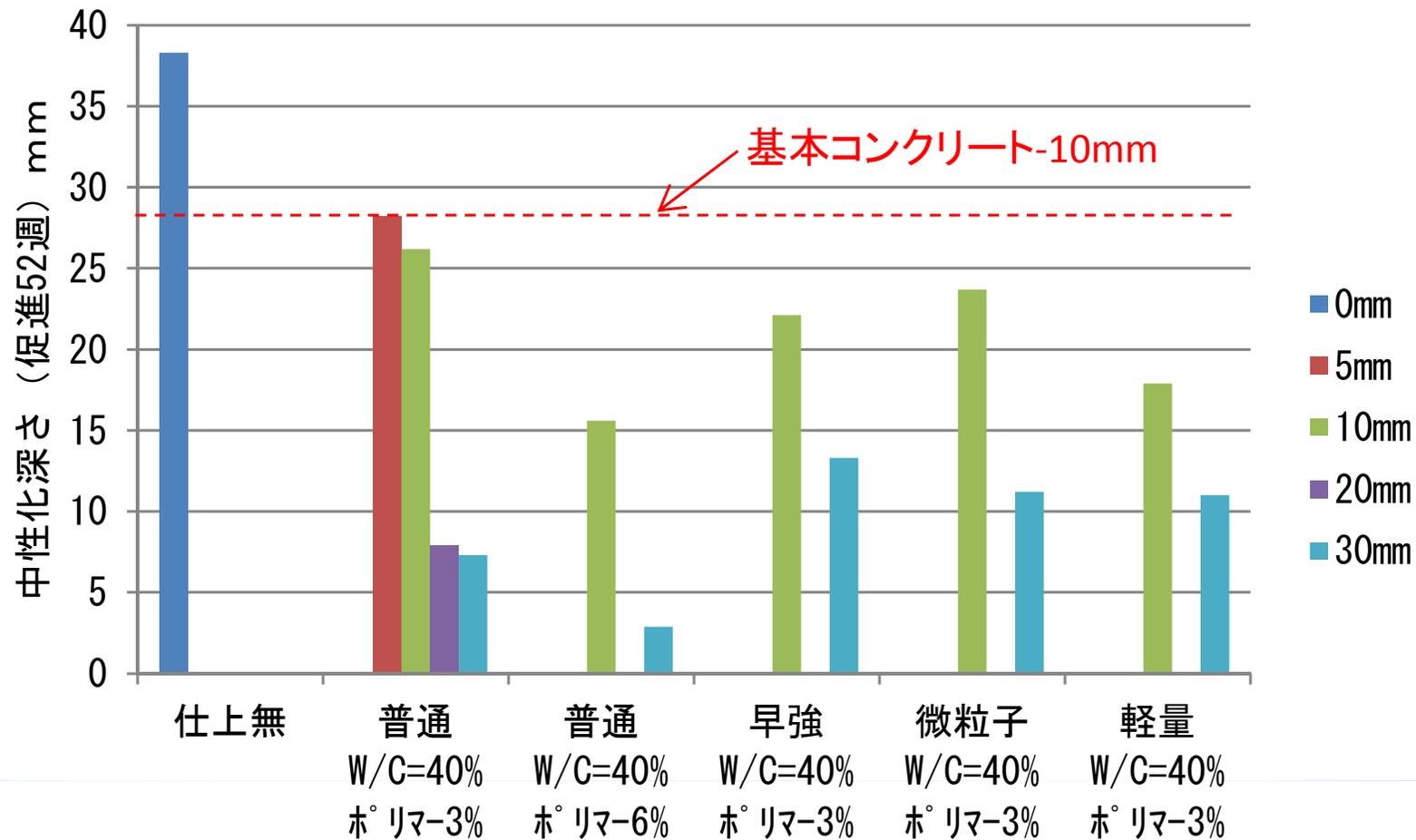


# 実験結果(平成23年度からの継続実験)



モルタル塗りは、初期の養生、ポリマーの増量などによって、中性化抑制効果を向上させることができる

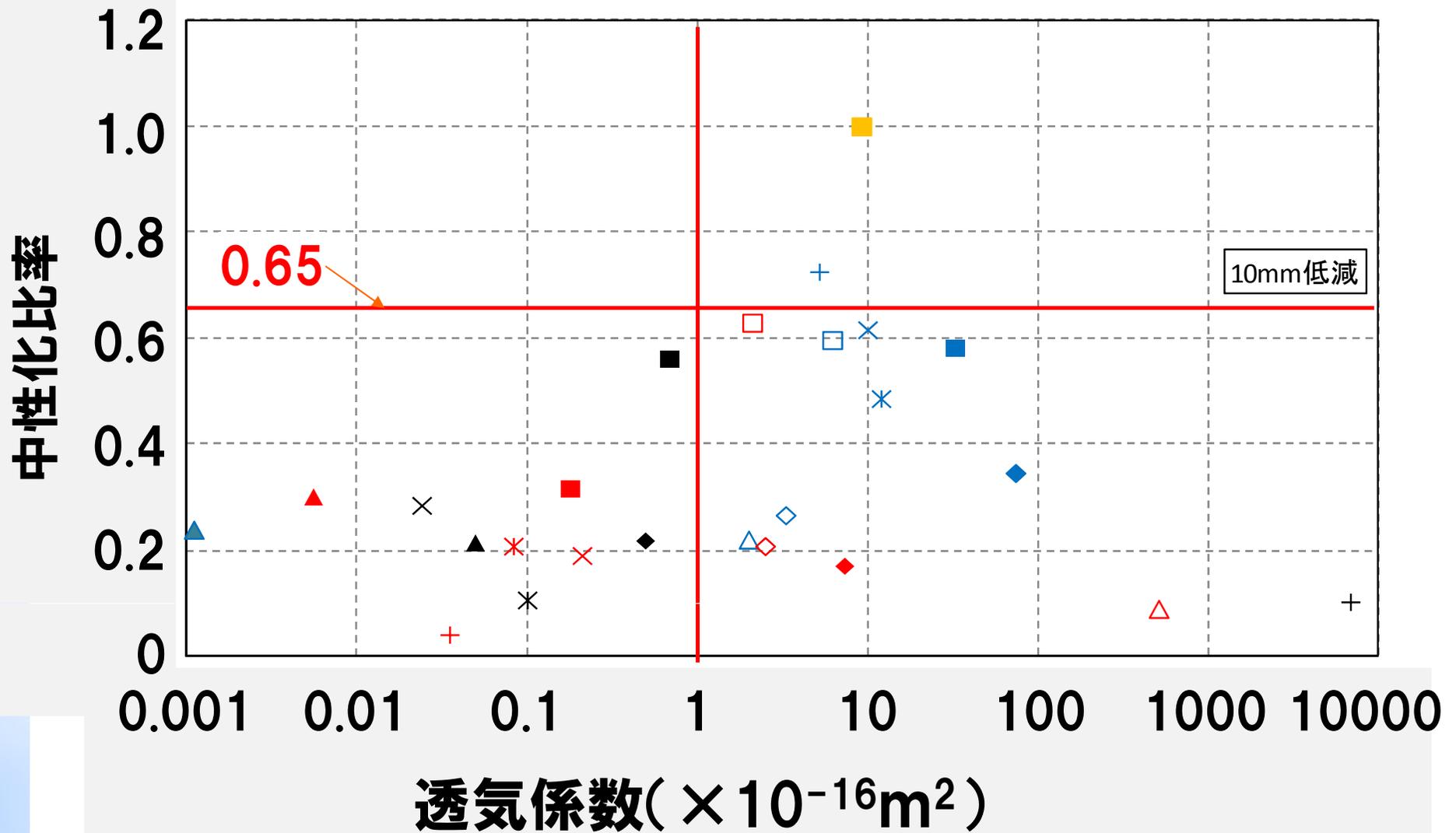
# 実験結果(平成23年度からの継続実験)



**30mm程度のモルタル塗り(厚塗り)であれば、中酸化抑制効果は期待できる**

# 実験結果(透気試験:モルタル塗り)

促進材齢26週



中性化比率を、ある程度透気係数で評価できる

## まとめ(課題1)

- ① 告示にある**モルタル塗り**は、初期の養生、ポリマーの増量などによって、中性化抑制効果を向上させることができる。なお材料選定にあたっては透気係数が参考になる。
- ② 今回のような比較試験を行うことで、告示にある「これらと同等以上の性能を有する処理」を評価できる。

# 問題解決に向けた実験のイメージ(課題2)



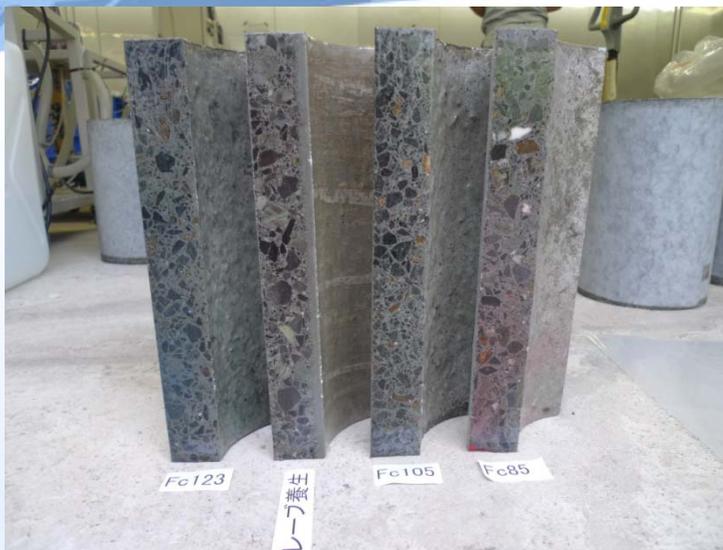
酸溶液で  
促進劣化

コンクリート供試体

酸劣化試験

既製ぐいを模擬した供試体を塩酸、硝酸で促進劣化

# 実験条件



**コンクリートの種類**      **4種類**

85N/mm<sup>2</sup>級  
105N/mm<sup>2</sup>級  
105N/mm<sup>2</sup>級(オートクレーブ養生)  
123N/mm<sup>2</sup>級

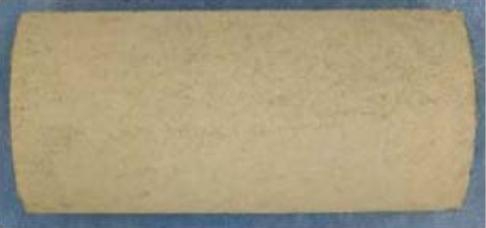


**試験液の種類**      **4種類**

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

硝酸水溶液pH=1.5

| 試験体     | 浸漬前   | 浸漬期間 4 週   | 浸漬期間 13 週   |
|---------|---|--|---|
| F85-N   |    |    |    |
| F105-N  |    |    |    |
| F105-AC |   |   |   |
| F123-N  |  |  |  |

硝酸での劣化では、外部は比較的健全に見える

19

# 実験結果

硝酸水溶液pH=1.5

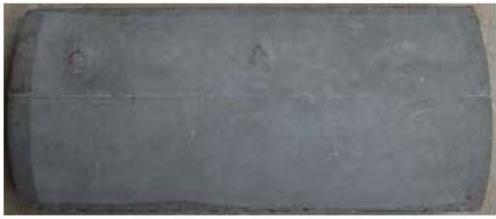
| 試験体     | 浸漬期間 4 週   | 浸漬期間 13 週   |
|---------|--|---|
| F85-N   |    |    |
| F105-N  |    |    |
| F105-AC |   |   |
| F123-N  |  |  |

硝酸での劣化では、内部の中性化は進んでいる

20

# 実験結果

硫酸水溶液pH=1.5

| 試験体     | 浸漬前   | 浸漬期間 4 週   | 浸漬期間 13 週   |
|---------|---|--|---|
| F85-N   |    |    |    |
| F105-N  |    |    |    |
| F105-AC |   |   |   |
| F123-N  |  |  |  |

硫酸での劣化では、外部に反応生成物が付着し、それを除去すると比較的劣化が目立つ

# 実験結果

硫酸水溶液pH=1.5

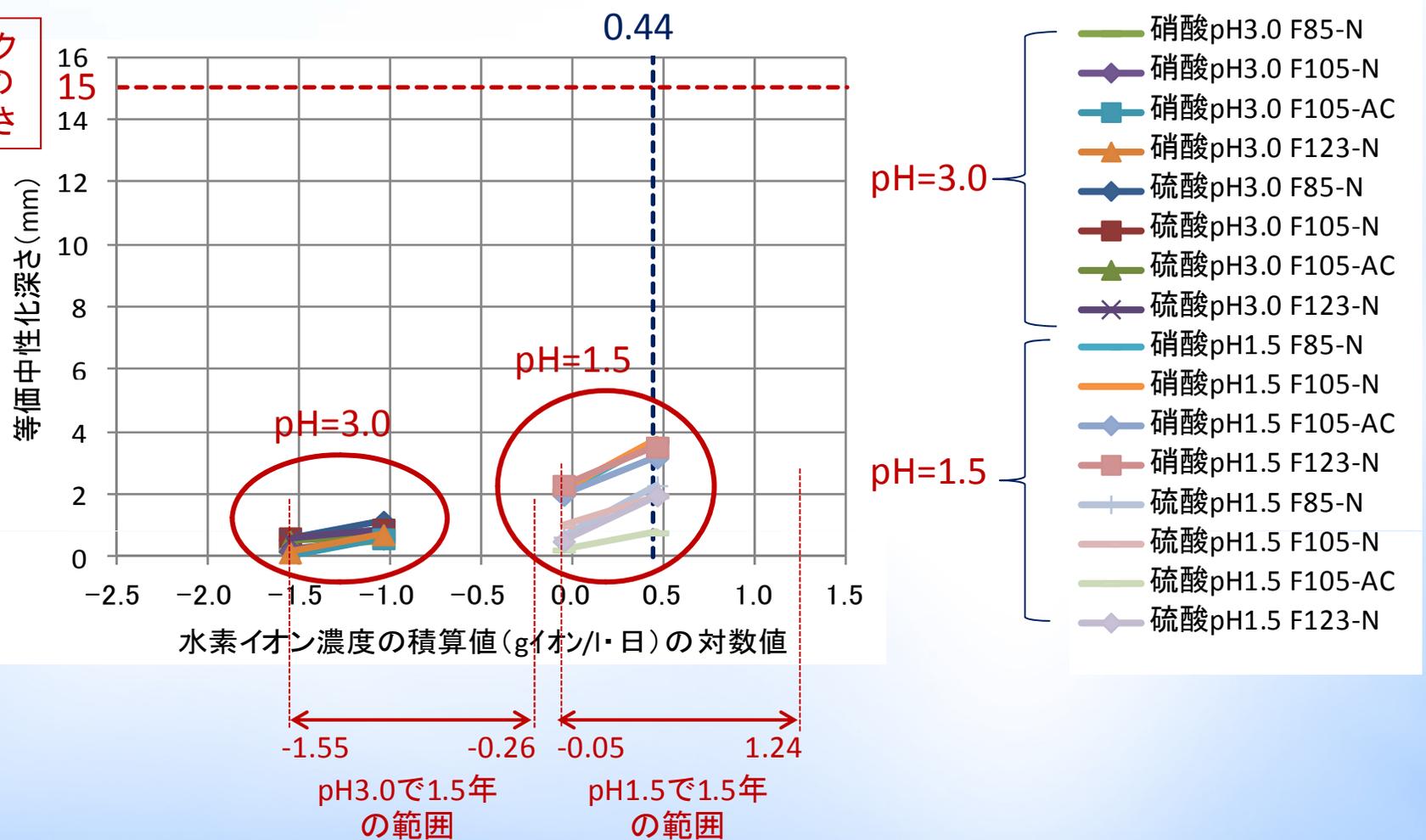
| 試験体     | 浸漬期間 4 週   | 浸漬期間 13 週   |
|---------|--|---|
| F85-N   |    |    |
| F105-N  |    |    |
| F105-AC |   |   |
| F123-N  |  |  |

pH=1.5で比較すると、  
硫酸の中性化深さは硝酸よりも小さい

# 実験結果

pH4.0で75年に相当する  
水素イオン濃度の積算値  
の対数值

既製コンク  
リート杭の  
かぶり厚さ



酸溶液中の水素イオン濃度をもとに将来の劣化深さを推定

## まとめ(課題2)

- 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。