

第57回 環境技術賞

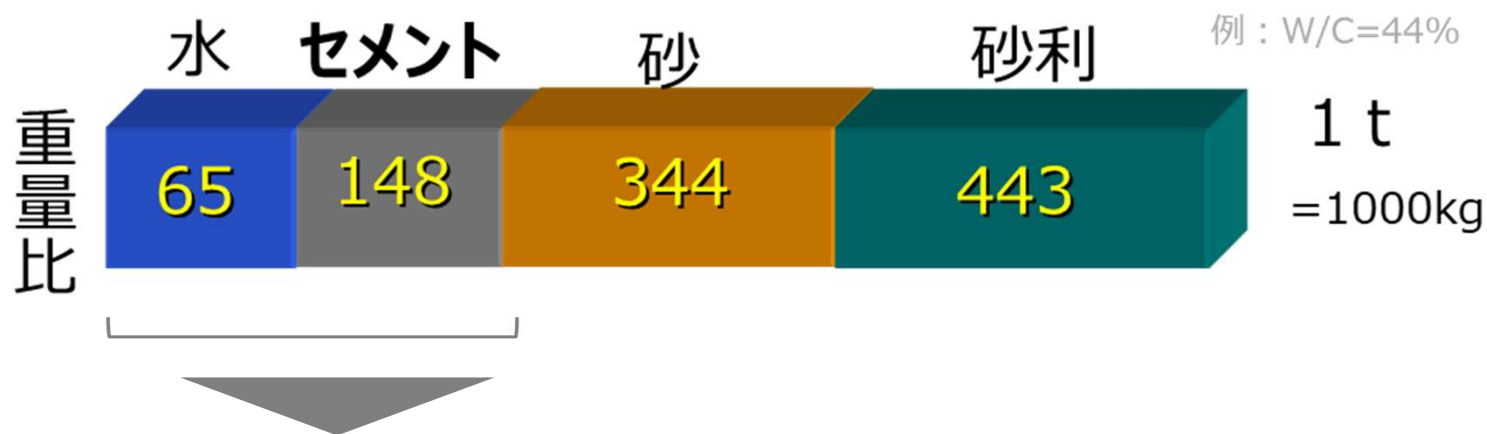
持続可能な社会基盤構築に貢献する 『コンクリート表面美観向上』技術の開発

花王株式会社 テクノケミカル研究所

コンクリートとは

CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1



“水和反応”で硬化
(水硬性/バインダー)

＜特長＞

- ・**硬い**（高い強度を有する）
- ・**任意の成形が可能**（経時的に硬化）
- ・高い経済性（安価）

コンクリートおよび分散剤について

CONFIDENTIAL

Until December 31, 1999.
Performance Chemicals Lab.1

■コンクリートとは

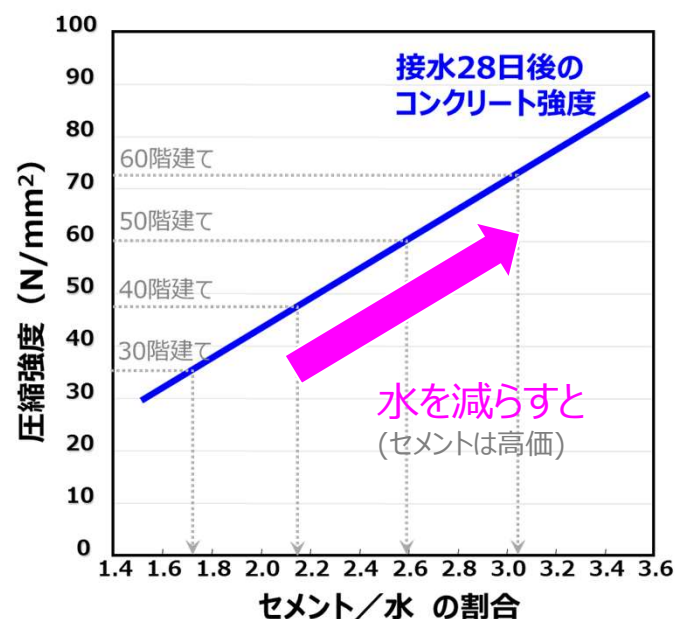


“水和反応”で硬化
(水硬性/バインダー)



コンクリート製造工場には
分散剤タンク設置
実質標準化

<コンクリート強度とセメント/水 比率の関係>



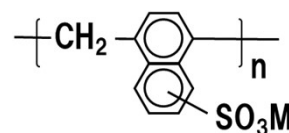
作業性(充填性)低下

分散剤あり



強度と作業性を両立

1964年
世界初の
「高性能減水剤」を上市



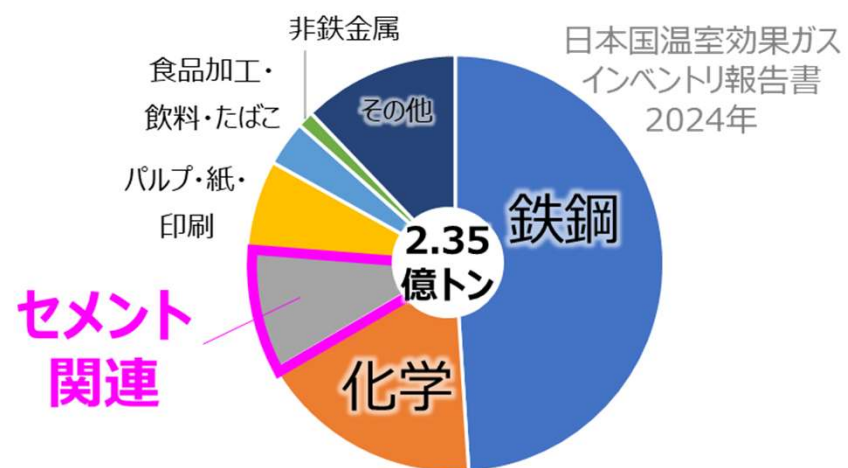
コンクリート業界を取り巻く状況

CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1

■環境負荷低減(環境配慮)意識の向上

製造業・建設業のCO₂排出量



セメント
(クリンカ)



環境配慮型コンクリートへの転換が必要

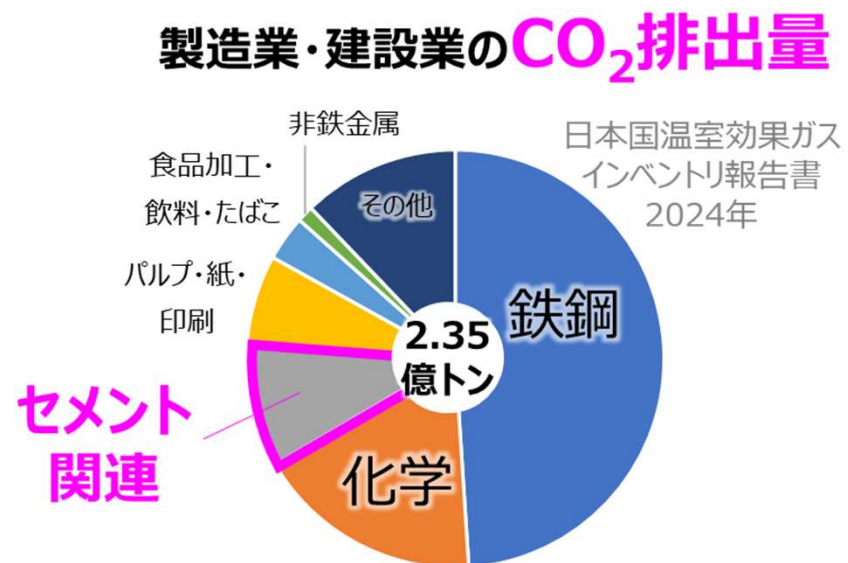
従来のセメントの一部を下記に置換
産業副産物、都市ごみ焼却灰、CCU材料...

コンクリート業界を取り巻く状況

CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1

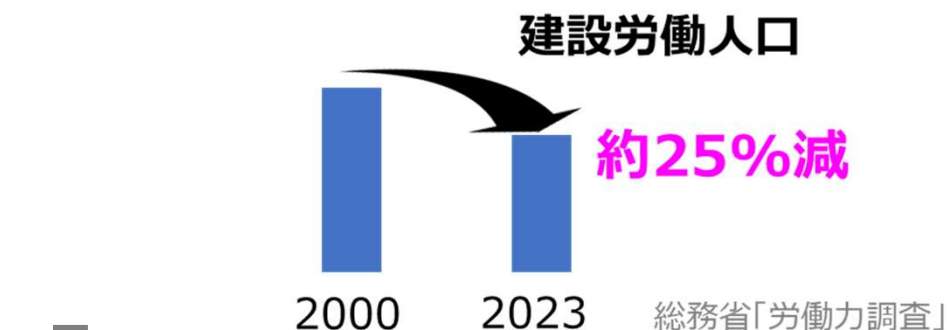
■環境負荷低減(環境配慮)意識の向上



環境配慮型コンクリートへの転換が必要

従来のセメントの一部を下記に置換
産業副産物、都市ごみ焼却灰、CCU材料...

■人手不足の顕在化



■インフラ大更新時代の到来



高い生産性が必須

環境配慮型コンクリートでは**強度低下**(「水硬性」が低下)

⇒**強度確保**のため、**粒度の細かい粉体を活用** ⇒**コンクリートが高粘度化**



通常のコンクリート



環境配慮型コンクリート



コンクリートが流れにくく、
型枠の隅々まで流し込めない。
(作業性悪化)

環境配慮型コンクリート普及の課題

CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1



環境配慮型コンクリート



コンクリートが流れにくく、
型枠の隅々まで流し込めない。
(作業性悪化)



硬化後



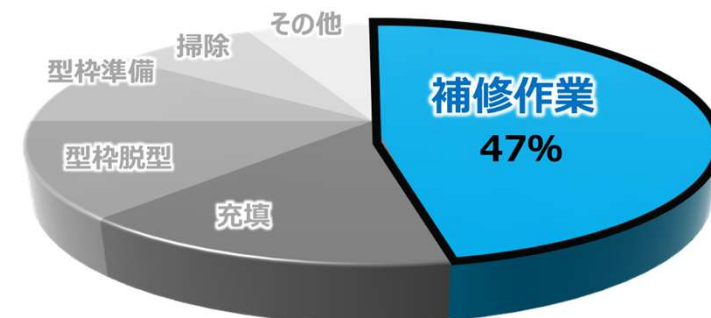
-見た目 : NG
-耐久性 : NG



補修作業

- ・手作業
- 長時間作業
- 高粉塵発生

既存コンクリート製造時の人件費



一般財団法人土木研究センター土木技術資料および弊社調査

**コンクリート製造負荷 : 更に増加
→環境配慮型コン普及の妨げに !**

本技術の効果

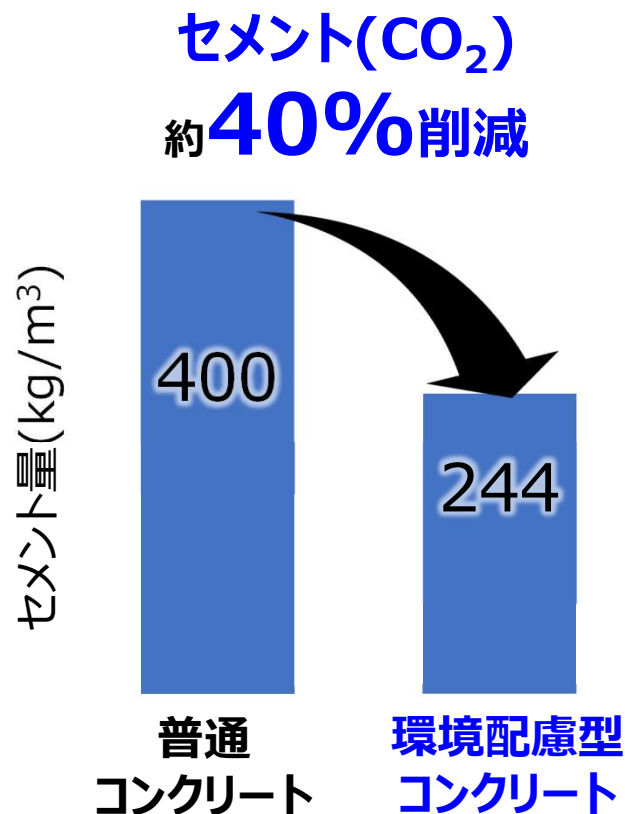
CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1

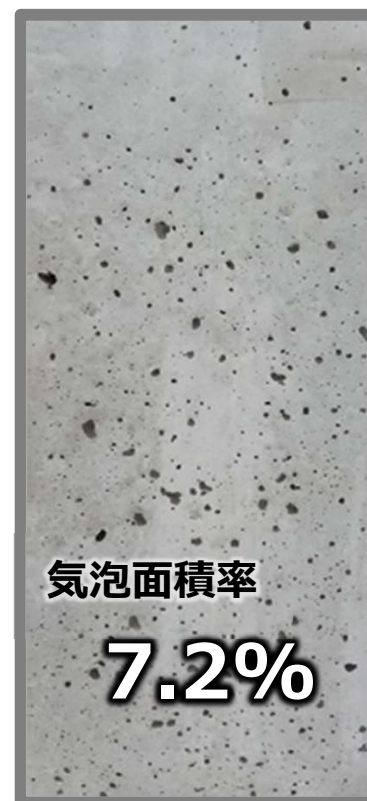


＜業界大手A社＞
セメントの**4割**を
産業副産物に置換

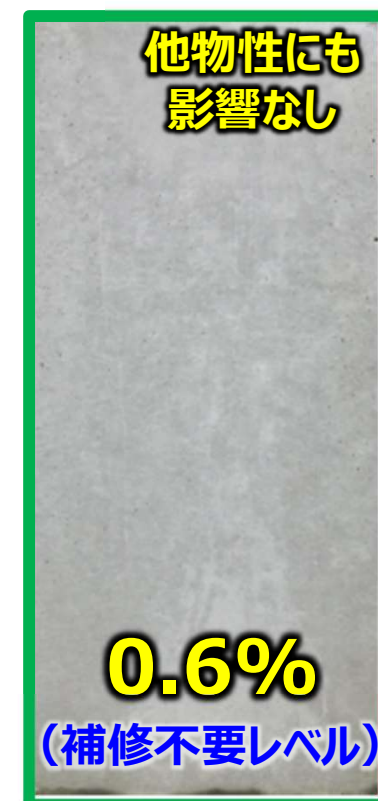
※高強度(低水量)コンクリート
無振動充填条件



従来技術



本技術

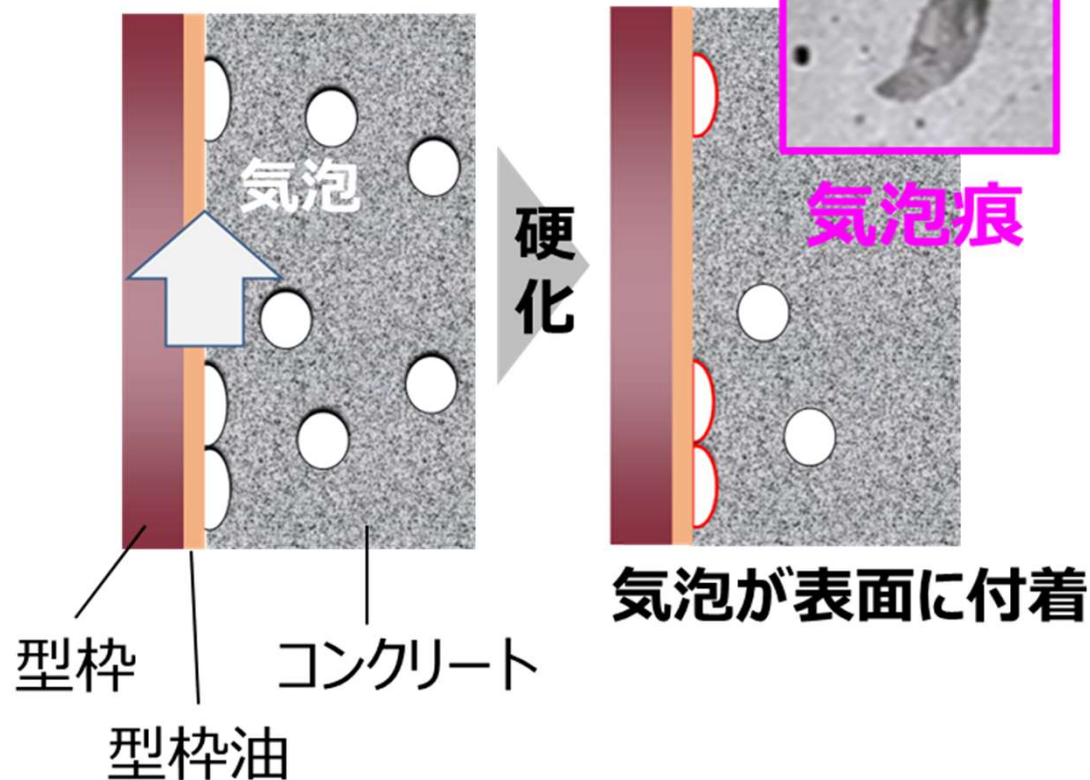


CO₂40%削減コンクリートで気泡痕低減。補修レスを達成！
⇒ 環境配慮型コンクリート普及加速に貢献可能

本技術の特長①(コンクリート気泡痕低減へのアプローチ)

気泡痕の発生原因

流し込んだコンクリート



型枠油に付着した気泡の残留

「型枠油」と「コンクリート」の界面に着目

本技術の特長①(コンクリート気泡痕低減へのアプローチ)

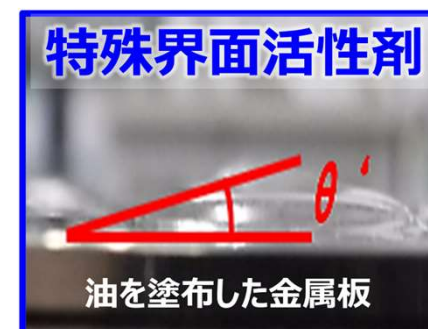
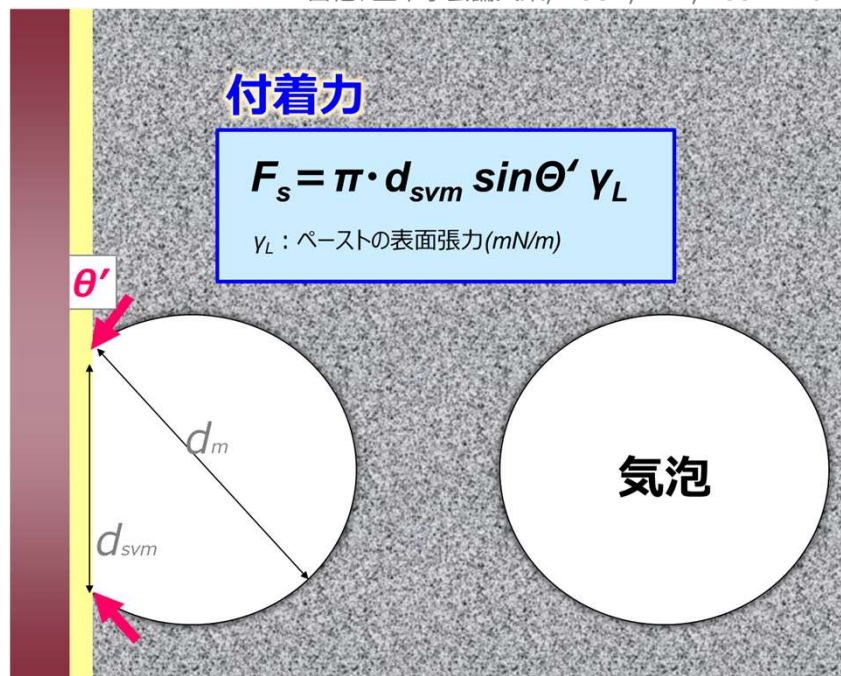
CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1

技術コンセプト

コンクリートの油への濡れ性を向上して気泡の付着力を低減

—宮他、土木学会論文集, 2002, 711, 135–146.



■工夫：親疎水性バランスをスイッチング

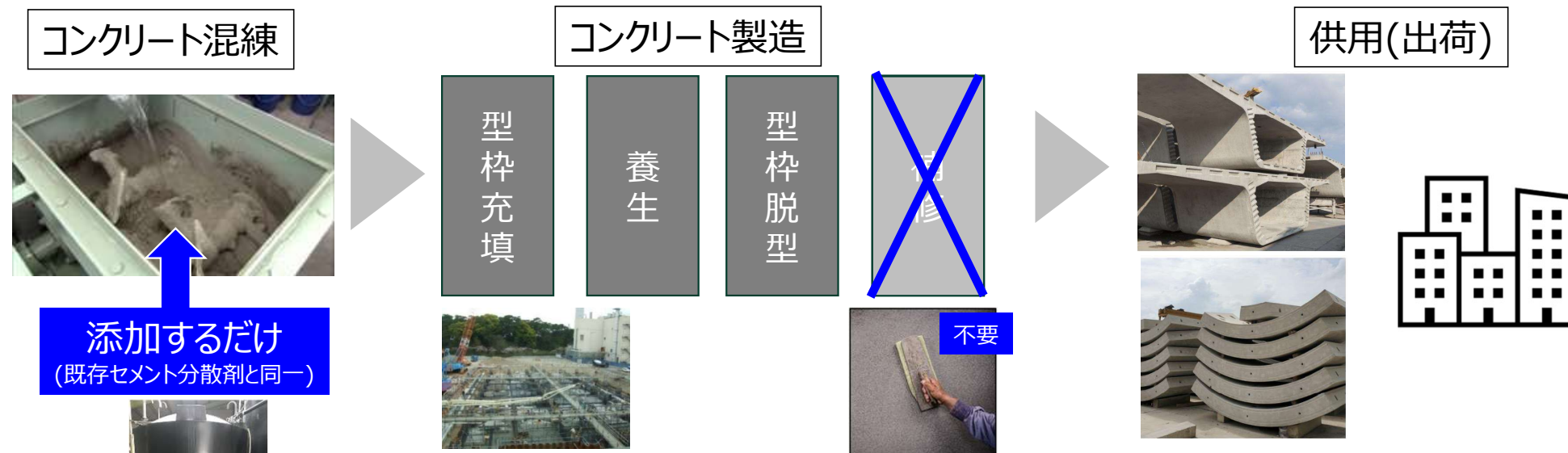
保管時:水系⇒ 使用時:コンクリート/高pH,高イオン強度系

『特殊界面活性剤』を設計・開発

本技術の特長②(扱い易さ)

CONFIDENTIAL

Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1



各工場にはタンクは既設
※スペース,コストで制約あり

- ・一剤化技術
⇒特殊界面活性剤(疎水的)+セメント分散剤(親水的)のミセル制御
- ・温度汎用化技術
⇒上記の構造設計

既存の設備・運用条件で実現が可能
⇒『簡単、ラクに』表面美観向上で環境配慮型コンクリートの普及加速に貢献

本技術の位置付け

CONFIDENTIAL

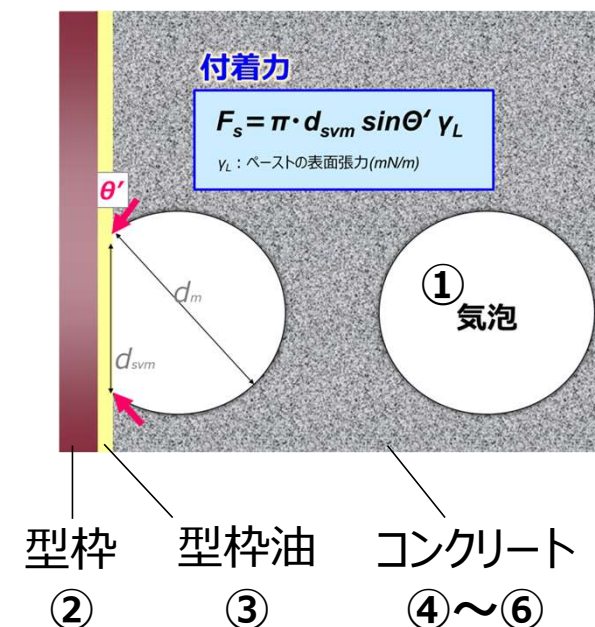
Until December 31, 9999.
Performance Chemicals Lab.1

本技術

既存の設備に添加するだけで、コンクリートの油への濡れ性を向上して**気泡の付着力を低減**

競合技術

	アプローチ	デメリット
①消泡剤	フレッシュコンクリート中の気泡を全て消す	-完全に消すことは性能面でNG ⇒耐凍害に一定量の気泡が必須 ※水分の凍結⇔融解によるコンクリートの劣化防止
②型枠	表面コーティング	-初期投資/メンテ負荷大 -複雑な形状に対応困難
③型枠油	型枠油を親水化	-離型性悪化/清掃負荷増 -複雑な形状に対応困難
④分散剤	フレッシュコンクリートの粘性低減	-流動性制御が困難 -コンクリート材料の分離懸念 ⇒高度な生産管理が必要
⑤セメント	セメント増量 ⇒コンクリートの高流動化	-環境負荷:大 -原料コストUP
⑥施工	棒バイブレーター使用	-属人的・生産性悪化・危険作業



『**簡単、ラクに**』コンクリート表面の圧倒的な美観/補修レスを達成する点で優位

持続可能な社会



- CO₂排出量削減
- 廃棄物の有効活用

働きやすい職場



- 補修レスによる人的資本最大化
 - 補修工程削減(労務時間47%以上削減)
- 騒音低減(充填時の加振低減)
- 粉塵作業省略

環境配慮型コンクリート普及加速(新市場) + 生産性向上技術としての標準化(既存市場)

- ＜背景＞・コンクリート表面の気泡痕補修は高負荷作業
・環境配慮型コンクリートでは、より多くの気泡痕が発生。普及の妨げに。
- ＜効果＞ **環境配慮型コンクリート表面の圧倒的な気泡痕低減を達成。製造時の補修レスが可能に！**
⇒ **コンクリート表面が“キレイ”な 環境配慮型コンクリート を 簡単・ラクに生産可能（実装化済み）**
- ＜特長＞
- 1) **コンクリートの油への濡れ性を向上して気泡の付着力を低減**
 - コンクリート中の高 pH、高イオン強度の条件においても機能する『特殊界面活性剤』を開発
 - 2) **既存の設備・運用条件で実現が可能**
 - 特殊界面活性剤(疎水的)+セメント分散剤(親水的)の**ミセル制御による一剤化を達成**
 - 上記の構造設計により、**温度汎用性**を向上
- ＜今後＞ -持続可能な社会の実現/ **環境配慮型コンクリートの普及加速への貢献**
-働きやすい職場の実現/ **生産性向上技術としての標準化**