

長寿命化対策
アクリルゴム系表面被覆材による
コンクリート構造物の劣化防止工法
アロンブルコート

化学事業を通じてより多くの人と幸福を分かち合う



東亜合成株式会社

アロン化成株式会社

広島支店 伊吹 純

1

1

東亜合成株式会社の紹介

「アロンアルファ」を作っている会社です

東亜合成は電解事業とアクリル事業を2大コア事業とした化学メーカーです。（コード番号 4045 東証・大証・名証第1部・福岡）

電解事業...

塩(NaCl)を電気分解して、苛性ソーダ(NaOH)と塩素(Cl)を製造

アクリル事業...

アクリルモノマーからポリマーまで製造
(ポリマー ⇒ 粘着剤、塗料などに利用)



アクリル事業の応用

①瞬間接着剤「アロンアルファ」

②土木構造物アクリルゴム系表面被覆材

⇒「アロンブルコート」

2

コンクリートの劣化症状

【主筋に沿ったひび割れ】

- (1)中性化
- (2)塩害

【亀甲状ひび割れ】

- (3)アルカリ骨材反応(マスク型調)
- (4)凍害

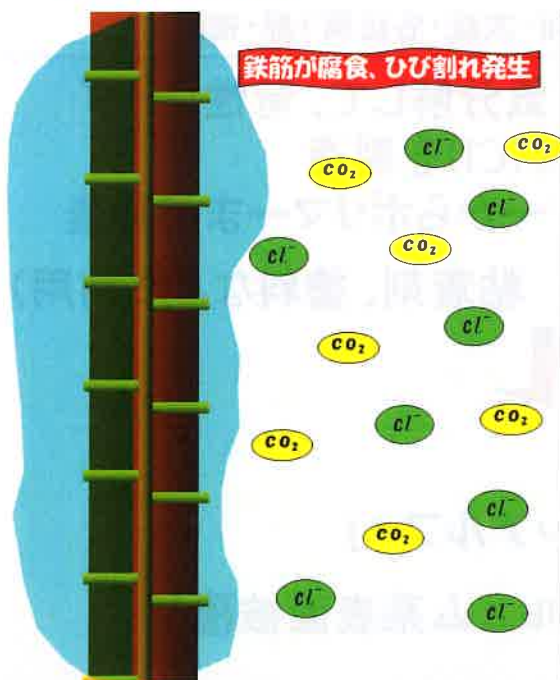


3

コンクリートの劣化

コンクリートの劣化は大きく2つに分かれる。

①鉄筋腐食



劣化要因

二酸化炭素: CO_2
塩化物イオン: Cl^-

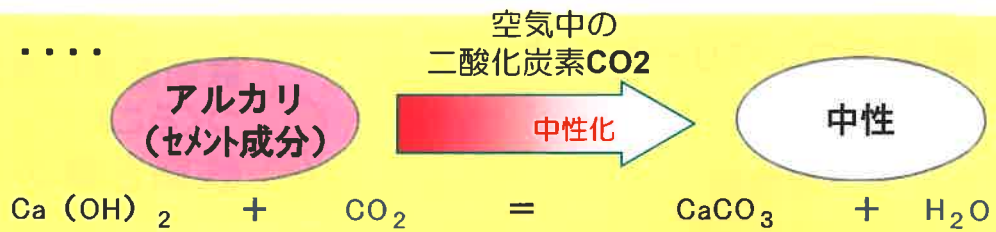


高アルカリ → 酸性 → 中性 (pH低下)

4

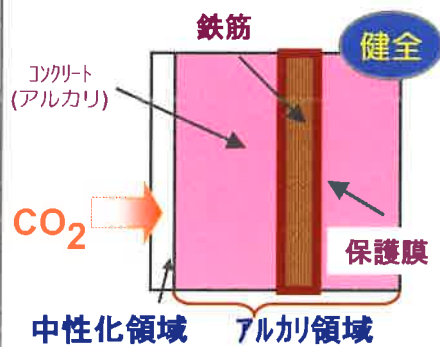
中性化による鉄筋腐食のメカニズム

中性化現象・・・



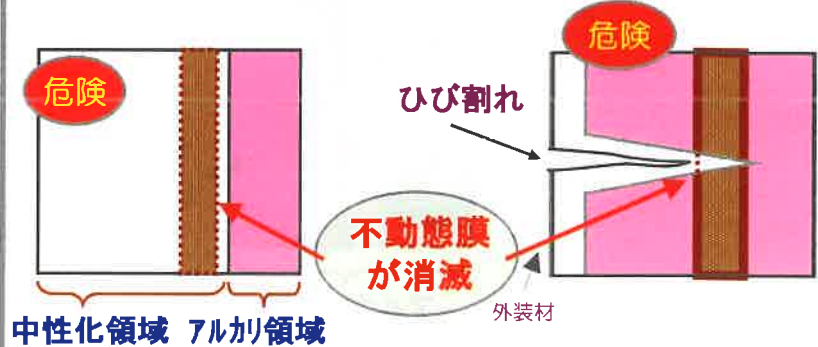
鉄筋がアルカリ中 (健全)

保護膜により鉄筋を保護



鉄筋が中性化域

保護膜が消滅し、水と酸素があれば腐食する



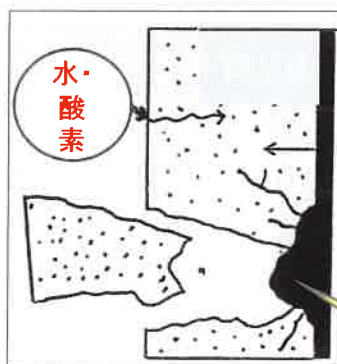
5

鉄筋腐食の問題点

鉄の腐食 **水** と **酸素** があれば錆びる

➡ 水と酸素の両方がなければ錆びない

●鉄筋が腐食すると。。。



- 1) 鉄筋の強度低下 (鉄筋断面積の不足)
⇒ RC引張強度低下 ⇒ 崩壊 & 耐震性低下
- 2) 錆の膨張 (4~5倍に膨張鉄)
⇒ 爆裂 ⇒ 剥落 ⇒ 第三者被害

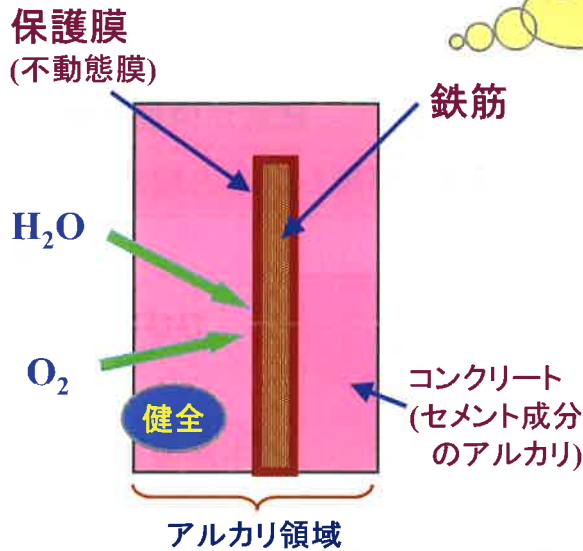
錆により
4~5倍に膨張

6

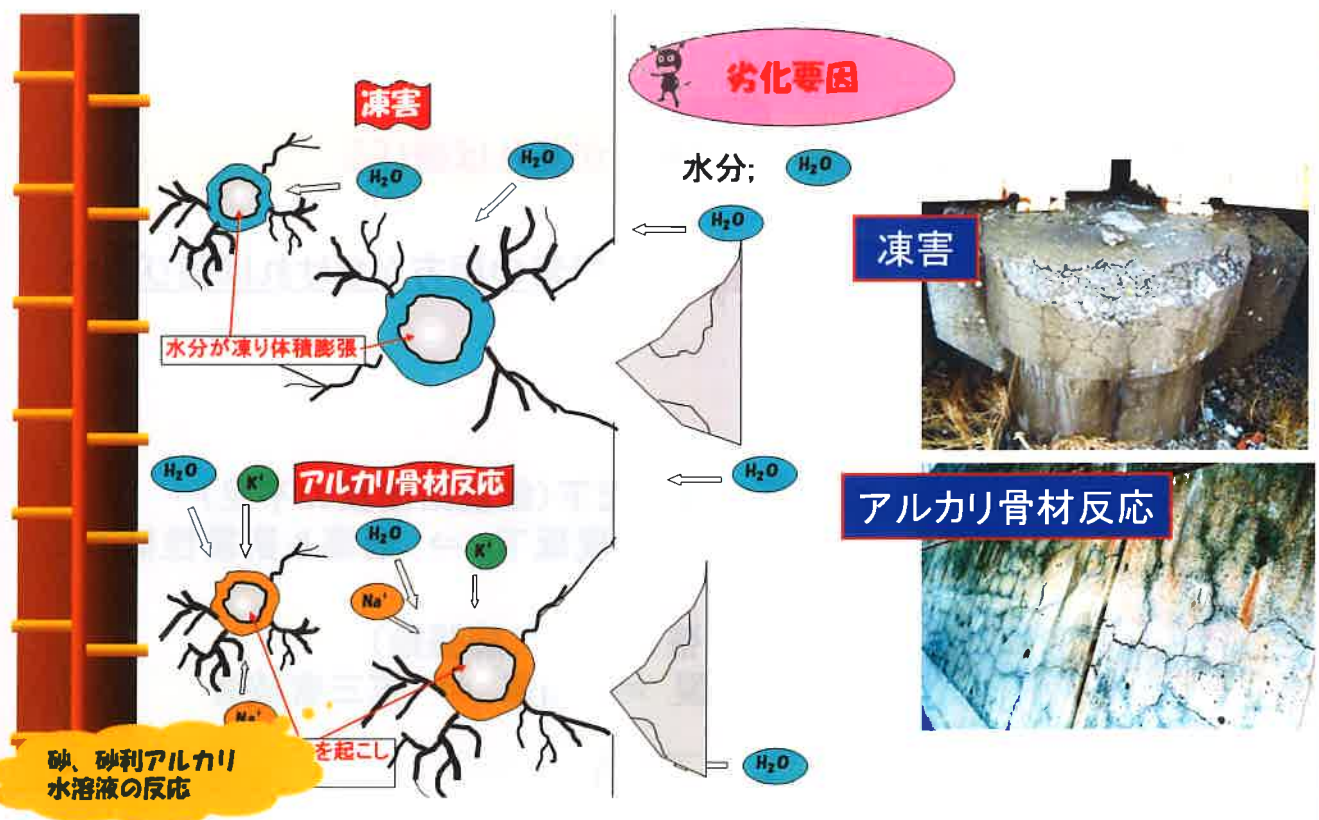
コンクリート(アルカリ)による鉄筋の保護

健全なコンクリートでは。。。

鉄筋表面に保護膜をつくることで、
鉄筋を錆から守る



コンクリート自体の劣化



凍害劣化の進行

1.ポップアウト

表層上の骨材粒子などの膨張による破壊でできた表面の円錐状の剥離・はく落



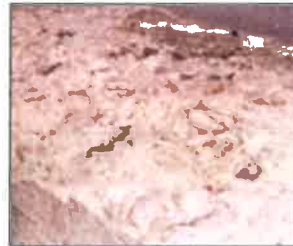
2.微細ひび割れ

紋様(同じ図柄の反復繰り返し)地図状(世界地図の大陸のように大小様々)が多い



3.スケーリング

表面が薄片状に剥離剥落



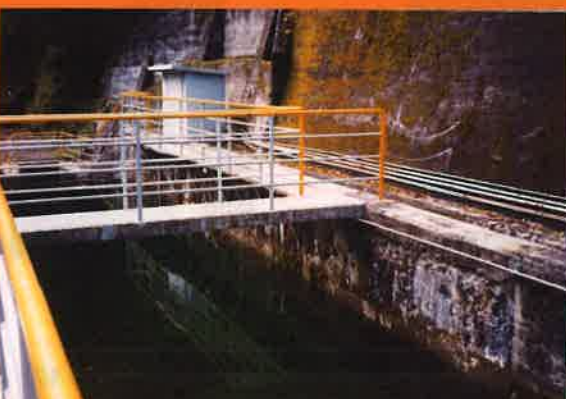
4.崩壊

小さな塊が崩壊

9

コンクリート表面保護の必要性

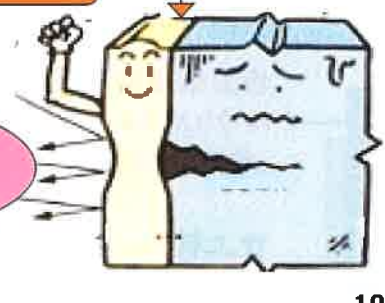
劣化例!



☆種々のコンクリート構造物が保護工によりコンクリートの劣化因子進入が遮断され、守られています。

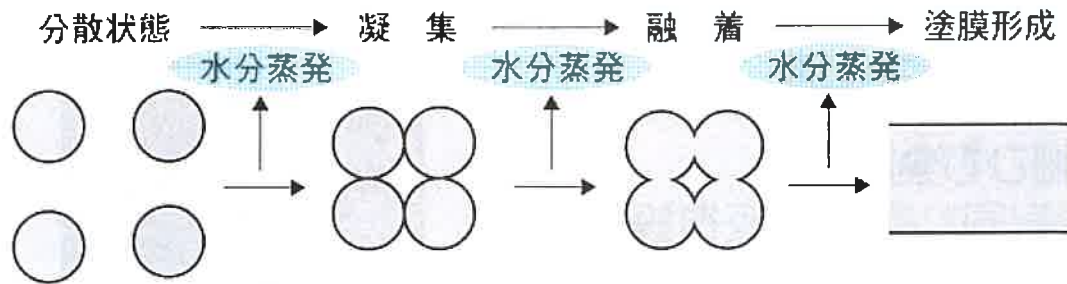
保護被膜

劣化要因



10

アクリルゴムを使用した コンクリート表面保護工



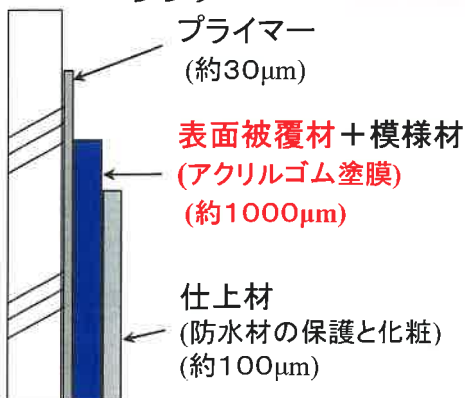
絵の具と同じ仕組みのため
空気中に放出されるのは水のみ！

アクリルゴムは地球環境に優しい、人に優しい！

11

アロンブルコートZ-Ⅱ 汎用仕様(標準工法)

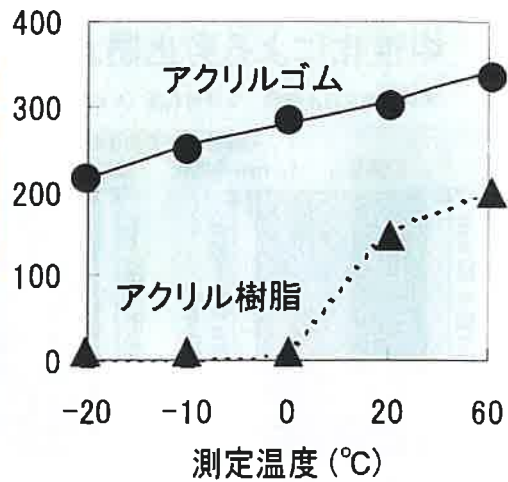
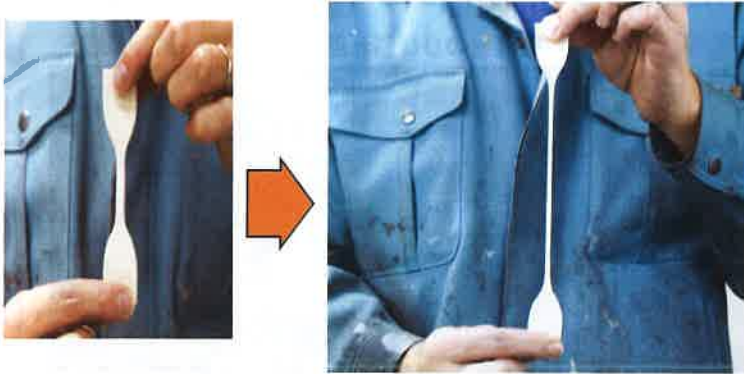
分類	材料名称	使用目的	外 観 性 状	荷 姿
下塗材	アロンブルコート P-200	下地と中塗材の接着 性向上	2液反応硬化形特殊変性エポ キシ樹脂有機溶剤溶液	主8.2kg/缶 硬6.8kg/缶
	アロンブルコート P-300	PCM塗り下地など	水系2液反応硬化形 エポキシ樹脂エマルジョン	主6 kg/缶 硬6 kg/缶
中塗材	アロンブルコート A-100	躯体保護	アクリルゴム エマルジョン系	18kg/缶
上塗材	アロンブルコート T-300	中塗材の表面保護・ 汚染防止	2液反応硬化形アクリルウレ タン樹脂溶剤溶液塗料	主12kg/缶 硬 3kg/缶
	同上用 シンナー	上記塗料の希釈	有機溶剤混合溶液	14kg/缶



12

アクリルゴムの特長

アクリルゴムは...



**経年変化が少ない！
いつまでも柔らかい？**

低温でも伸びる！

13

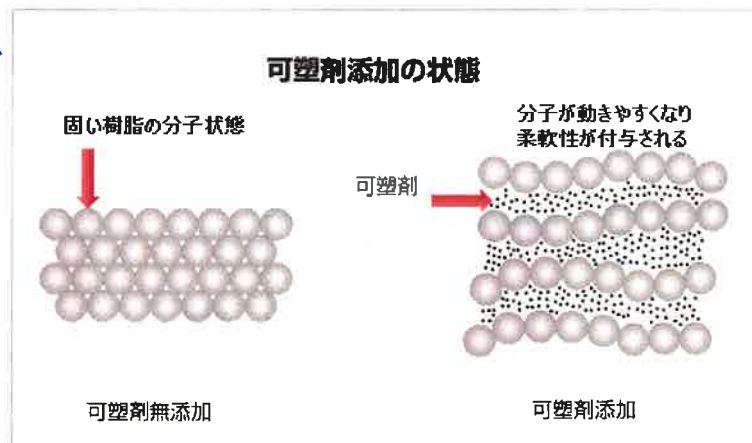
アロンフルコートはなぜいつまでも柔らかい？

アロンフルコートはアクリルゴムだけで添加物は含まれていません

一般に可塑剤を添加することで、樹脂は柔らかくなりますが、経年で可塑剤が無くなり次第に樹脂が固くなります。



アロンフルコートは可塑剤を含んでいませんのでいつまでも柔らかさが保たれます。



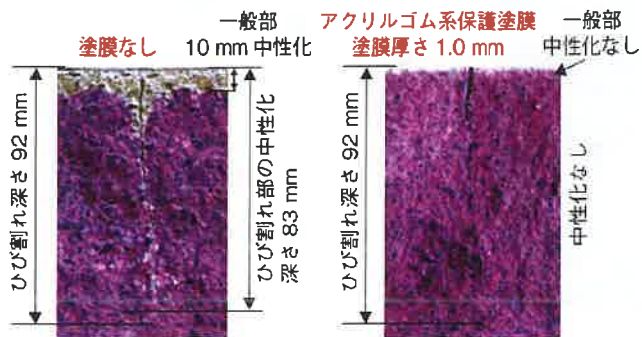
14

アクリルゴムを用いた コンクリート表面保護工の性能確認

○中性化 ○伸縮性の確認

中性化による劣化防止確認試験(ひび割れ部での中性化抑制効果)

アクリルゴム系塗膜：ひび割れ部（1 mm 幅）での中性化防止

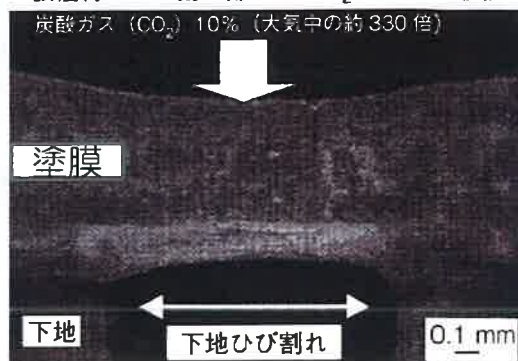


炭酸ガス濃度 10% 促進中性化期間 1 ヶ月の試験結果

下地：モルタル (W/C=60%)

ひび割れ部での中性化進行

被覆材のひび割れ部での CO₂ 透過阻止状況

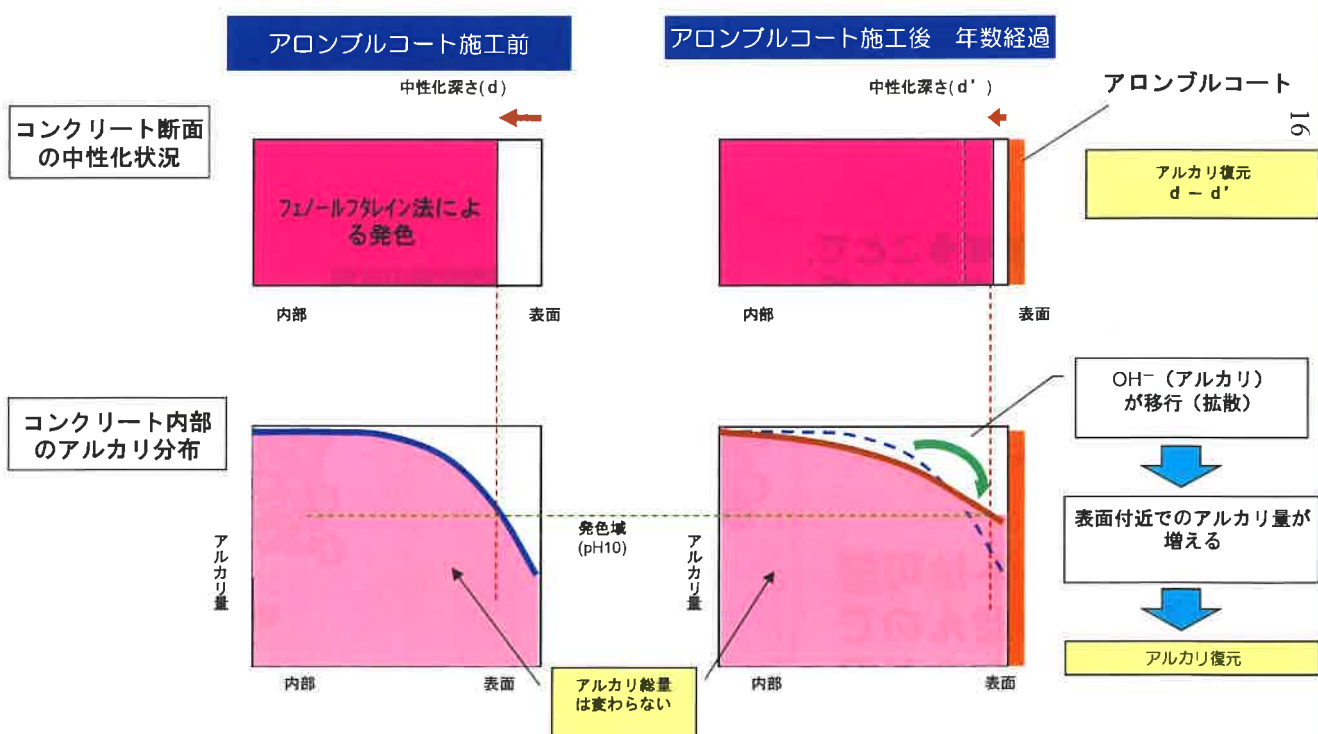


ひび割れ部での保護塗膜の伸張状態

塚越雅幸、宮内博之、田中享二：塗装防水層下のコンクリートひび割れ部分の炭酸化、日本建築学会
建築学会構造系論文集、第606号、p.43-50、2006.8

アクリルゴムの特長

アルカリ復元とそのメカニズム

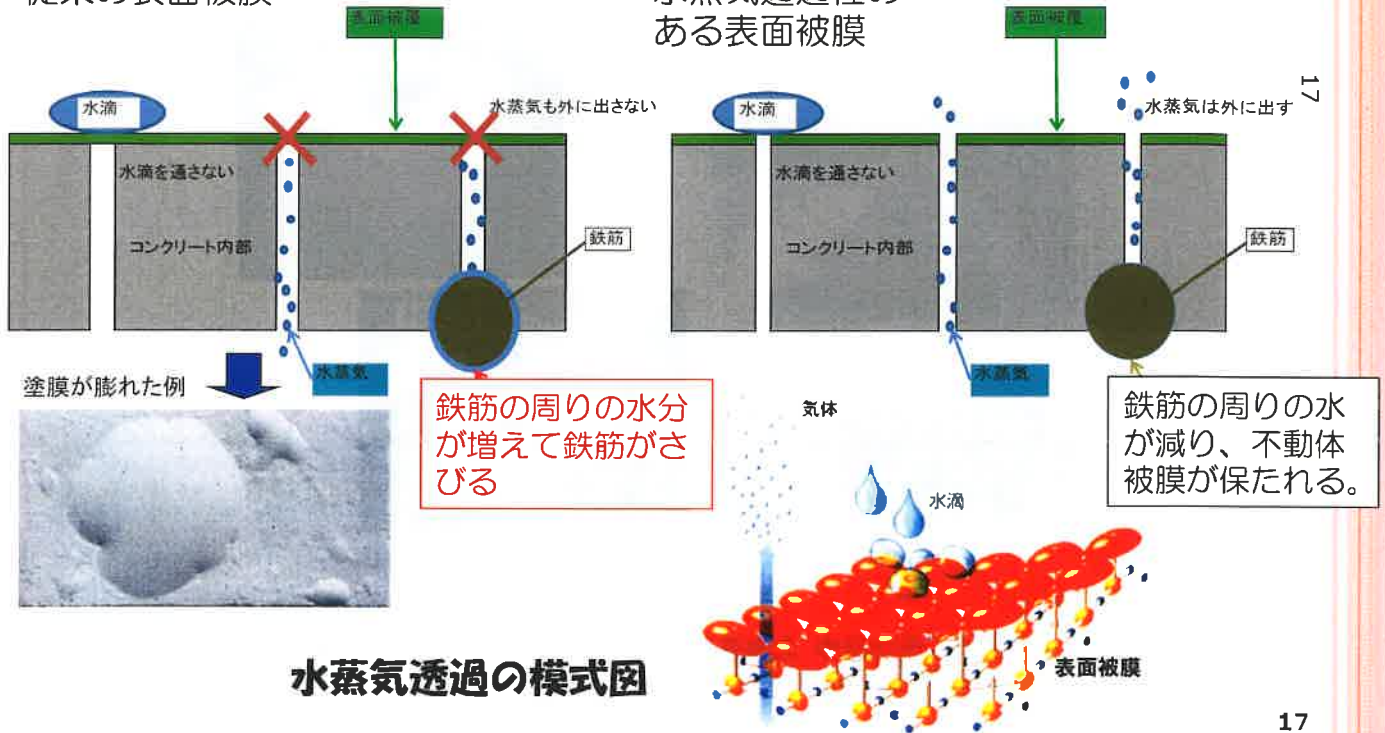


アクリルゴムの特長

水蒸気透過性とは

従来の表面被膜

水蒸気透過性のある表面被膜



アクリルゴムを用いた コンクリート表面保護工の特長

(補修性の向上)

一般的なエポキシ樹脂は一度剥ぎ取ってから塗ります。

アクリルゴム層は、ほぼ劣化しないため、表面の劣化した部分を除去し、その上に上塗り塗装を塗り重ねることができる。



表面除去、塗り重ね: 高耐久性を持つアクリルゴムの層は「中塗り塗装」です。中塗り層が劣化していない場合は、日焼けなどで若干劣化した上塗り部をバフ当て程度で落として、上塗りを行います。

中塗り層の劣化: 数十年による紫外線による硬化、コンクリート側からの漏水による塗膜の膨れなどが考えられる。

アクリルゴムを用いた コンクリート表面保護工の性能確認

凍害防止の確認

Non-AE コンクリート (供試体 N)
空気量 1%



コンクリートの凍害防止
(紋別内陸暴露 13 年)

谷川伸、入田一、鎌田英治、田端雅幸: 北海道紋別市での表面塗材による鉄筋コンクリートの凍害・塩害防止効果に関する暴露実験、第7回オホーツク海と流氷に関する国際シンポジウム講演要旨集、P.150-154、1992

躯体保護機能および耐久性の検証



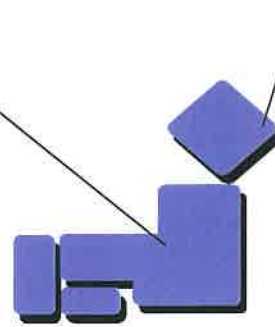
松任海岸 / ASR / 金沢大学



紋別暴露試験場 / 凍害 / 寒地研



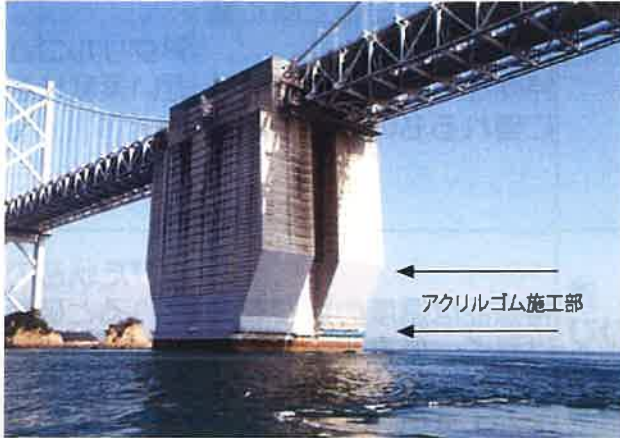
沖縄備瀬暴露試験場 / 塩害 / 琉球大学



施工実績 長寿命化への貢献

本州四国連絡橋(瀬戸大橋) 23年間の実績

南北備讃大橋アンカーレイジ



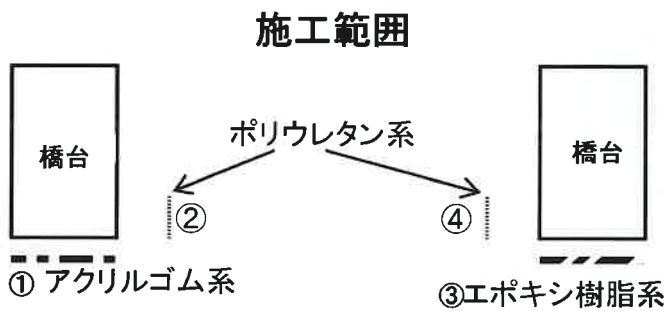
100年後に塩分が1.2kg/m³を超えると想定される範囲を施工(2008年施工)

岩黒島橋、櫃石島橋のケーソン部



ケーソン上部に施工
18年経過後の被覆外観

鍛冶川橋調査詳細



施工年月：2003年3月(9年経過)
 施工面積：15m²(アロンブルコート)

- ① ひび割れに追従している。状態は良好。
- ③ 塗膜は厚く、堅い。白華現象により透明な塗膜が白く変色している。
- 2/4 母材と共に割れてひび割れに追従していない。状態は悪い。



他工法との比較

工法	アクリルゴム系	柔軟形エポキシ樹脂系	ポリマーセメント系	クロロプレン系
長所	低温から高温まで、安定した柔軟性を有する。 低温では-20℃70hr放置後180度折り曲げでも破断しないほど。	塗膜が硬く遮断性が高い	一般的には安価で厚く塗布できる。 特殊なものでは伸び性能に優れるものもある。	アクリルゴム系に近い柔軟性を示す
短所	ローラーで塗布するため、平滑に仕上げることが難しい。	柔軟性はあるが、塗膜が強靱過ぎ、ひび割れ発生時に、下地との界面でせん断剥離を生じ易い。	特殊品は温度の影響を受け易く、低温施工の制約や低温下での伸び性能低下が大きい。	伸びた状態で放置されると破断し易い。 材料の臭気が強く、施工時に対策が必要。

23

ひび割れ追隨性



能登自動車道 熊木川橋

24

施工前

約4年経過後

約10年経過後



アルカリ目材反応の被害を受けた柱に効果的とする施工事例(1)
*施工後約8年経過、特に劣化なく良好な状態。



アロンブルコート5つの特長

★環境ホルモンなどを出さない

★水蒸気透過性

★伸び性能がいい



★付着性が良く
海浜部での実績が良好

★塗り重ね可能

どうもありがとうございました

27



化学事業を通じてより多くの人と幸福を分かち合う

東亜合成株式会社