

シュミットハンマー試験

目的) 経年劣化が進んでいるコンクリートは水和反応も終わり周辺環境の影響から中性化が著しい場合、水酸化カルシウム成分が枯渇している。このようなコンクリートの状況においてサンマテラー（超微粒子）表面含浸剤の塗布含浸によりどのような改質性能があるかを検証する為に塩害地である石垣島の築50年強のコンクリート護岸を対象にシュミットハンマー試験を実施した。洗浄から各種サンマテラー表面含浸剤及びその複合による塗布を行い養生期間最大1年として4回に渡り対象箇所のコンクリート表面強度の確認を行った。強度とは各種表面含浸剤の成分がC-S-Hゲルを主体とした結晶水和物増殖により毛細管空隙を埋め尽くし緻密化することである。コンクリート表層部の緻密化はコンクリート劣化誘引物質の侵入を大幅に低減しアルカリ強度回復させることで鉄筋防錆に繋がりコンクリートの長寿命化に必要なプロセスである。

実施場所) 沖縄県石垣市八島海岸護岸



塗装実施日)
実施日)

令和6年3月11日
第一回目：令和6年6月11日 養生期間90日
第二回目：令和6年9月11日 養生期間180日
第三回目：令和6年12月11日 養生期間270日
第四回目：令和7年3月11日 養生期間360日

使用材料)

- X. サンマテラーアクアクリナー：シリケート系アルカリ洗浄剤
- A. コンクリ・リファクター：亜硝酸カルシウム系表面含浸剤
- B. サンマテラーフレア：シラン・シロキサン系表面含浸剤
- C. サンマテラーアクア：ケイ酸塩系表面含浸剤
- D. サンマテラーグランアクア：ケイ酸リチウム系表面含浸剤

試験結果考察

■コンクリート洗浄（サンマテラーアクアクリナー）の重要性

ただの高圧洗浄（原コンクリート）と比較すると継時（1年経過）で強度が約20%上がっていることが確認出来る。

経年劣化したコンクリート中には錆、土埃、不純物、塩化物など様々な物質が毛細管空隙に詰まっており雨水の浸透でそれ自体が更に奥部に移動することで鉄筋腐食や強度低下を引き起こす。高圧洗浄はコンクリート表面の汚れ、カビなどは除去するが中に詰まっている不純物などを除去することは出来ない。。サンマテラーアクアクリナーは塗布した瞬間にこれら不純物がコンクリート表面に押しだされる（黄変）為にコンクリート内部の洗浄を行っていることになる。コンクリート表面に出た黄変は乾かない内に高圧洗浄することで綺麗になる。この現象は主成分のシリケートによる効果であるがコンクリートに含浸したシリケート成分がそのまま残余するのでコンクリート中に未だ残っている水和の水酸化カルシウムがある場合には反応（ポゾラン反応）を起こし緻密化したことが強度増進のデータから分かる。

サンマテラーアクアクリナーによる洗浄を行った後に各種サンマテラー表面含浸剤を施工することで最大限にその効果を発揮することが可能である。

■上述の理由から特にコンクリ・リファクター単体での強度増進は1年経過で約40%上がっていることから強い改質効果が確認出来る。これは先に含浸したサンマテラーアクアクリナーの主成分であるケイ酸塩に対してコンクリ・リファクターの成分である水酸化カルシウムが反応してC-S-Hゲル水和物を生成したことが推測出来る。

■最も改質効果が高かったのはコンクリ・リファクター塗布含浸後にサンマテラーグランアクアを塗布含浸させた対象コンクリートである。1年間の養生期間で約71%の強度増進が確認された。サンマテラーグランアクアの主成分はケイ酸リチウムであるが先に付与された水酸化カルシウムと強いポゾラン反応を起こし乾燥するとリチウムは固化するためコンクリート表層部は非常に強固な状態となり強い防水層を形成する。この工法は鉄筋防錆やアルコツ対策にも有効である。

シュミットハンマー試験結果

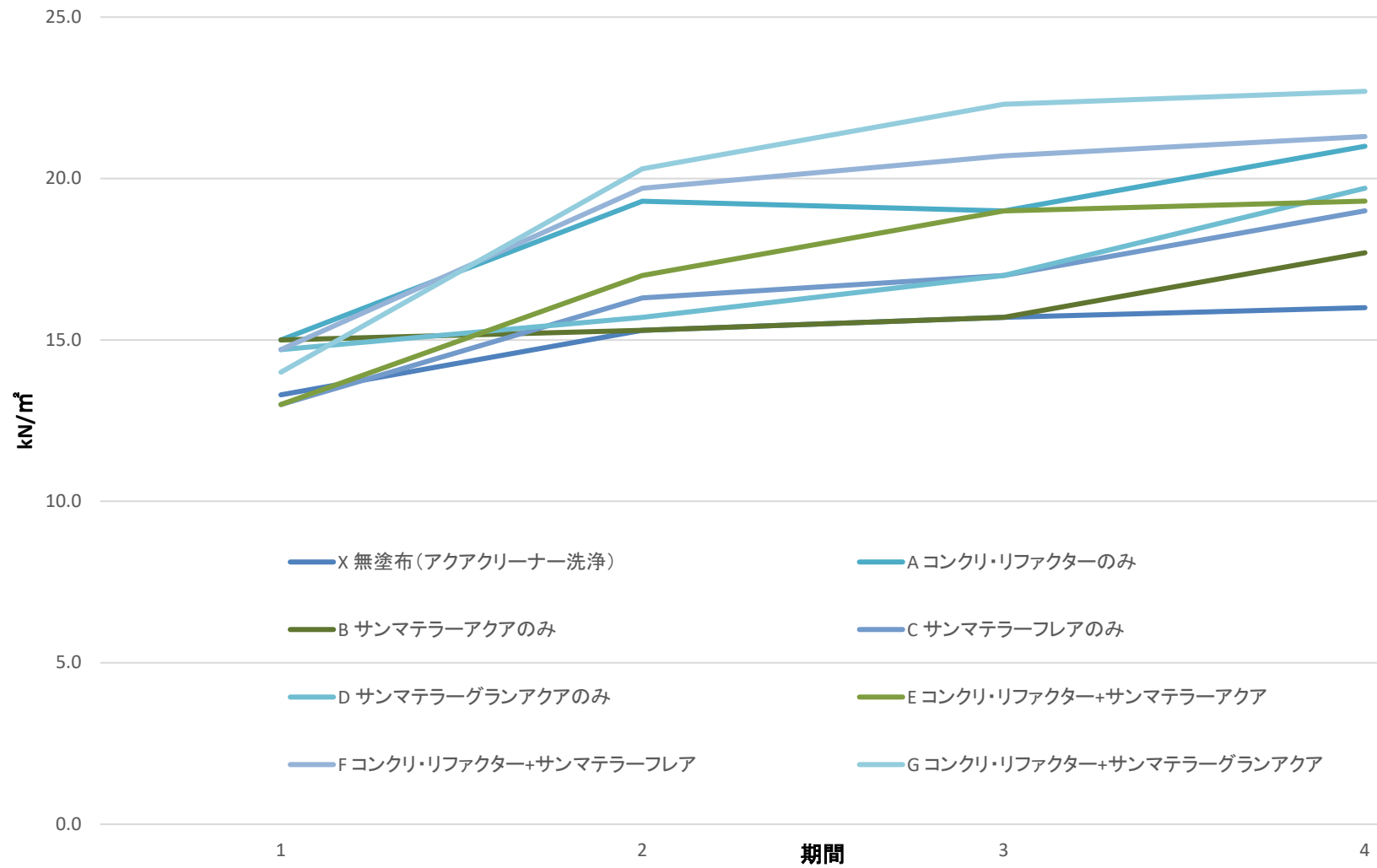
(単位kN/m²)

記号	塗布材料	6. 11	9. 11	12. 11	3. 11
X	無塗布（アクアクリナー洗浄）	13. 3	15. 3	15. 7	16. 0
A	コンクリ・リファクターのみ	15. 0	19. 3	19. 0	21. 0
B	サンマテラーアクアのみ	15. 0	15. 3	15. 7	17. 7
C	サンマテラーフレアのみ	13. 0	16. 3	17. 0	19. 0
D	サンマテラーグランアクアのみ	14. 7	15. 7	17. 0	19. 7
E	コンクリ・リファクター+サンマテラーアクア	13. 0	17. 0	19. 0	19. 3
F	コンクリ・リファクター+サンマテラーフレア	14. 7	19. 7	20. 7	21. 3
G	コンクリ・リファクター+サンマテラーグランアクア	14. 0	20. 3	22. 3	22. 7

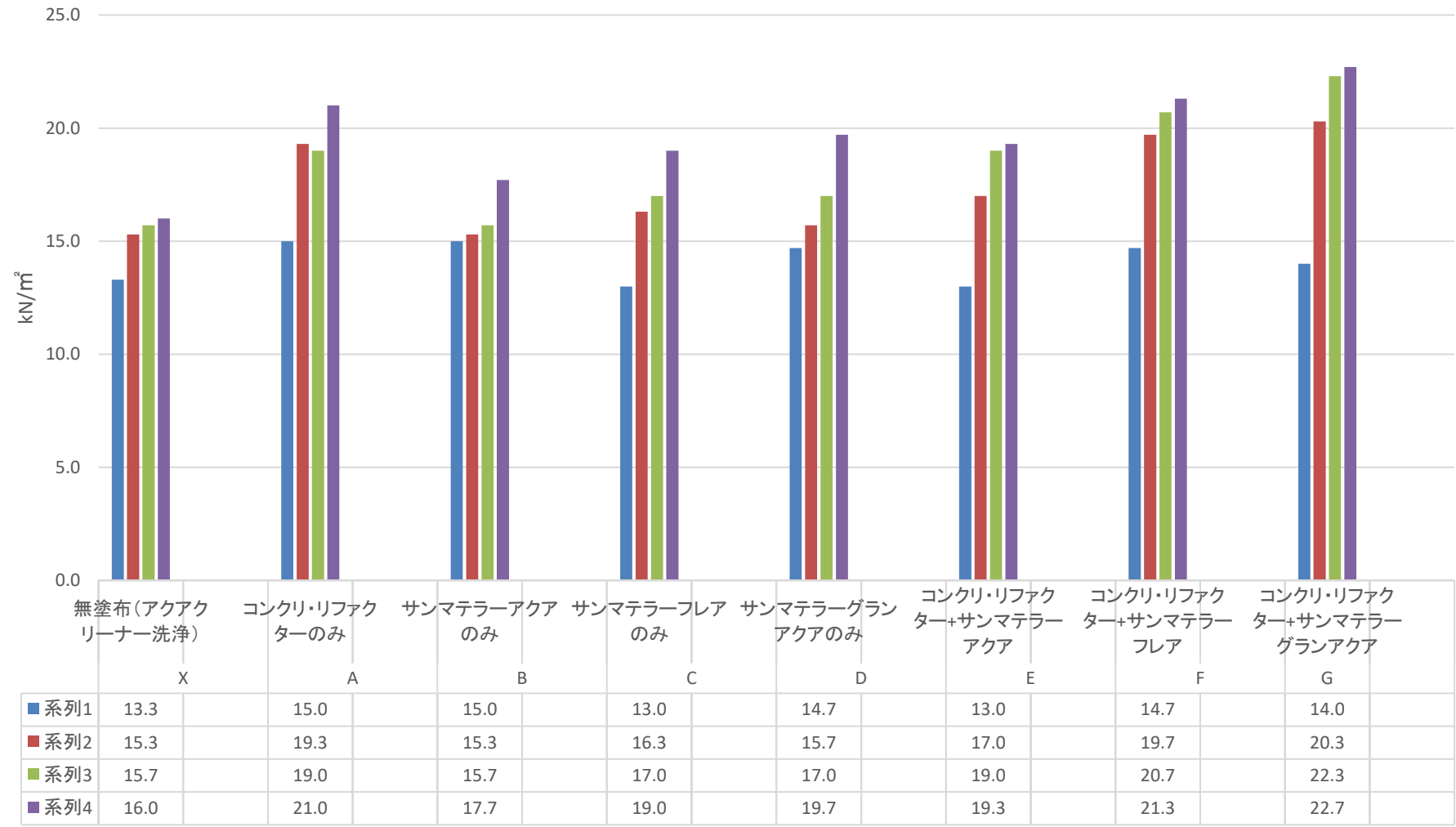
A. B. C. D. E. F. Gは共通でアクアクリナー洗浄を行った後に施工

原コンクリート	アクアクリナー洗浄なし	13	13. 7	14	13. 3
---------	-------------	----	-------	----	-------

シュミットハンマー試験



シュミットハンマー試験結果



軸ラベル

■ 系列1 ■ 系列2 ■ 系列3 ■ 系列4