

COLORED CONCRETE WORKS™

カラーコンクリートワークス

建物をより色彩豊かにする取組み



目次

参照プロジェクト

左：

住居用建物、坡州（韓国）
東京・赤羽西の集合住宅

右：

新アルスタ橋
ストックホルム（スウェーデン）

カラーコンクリートワークスとは	P.4
コミュニケーション	P.6
製品ラインアップ	P.8
添加に関して	P.10
加工に関する情報	P.12
耐候性	P.16
プロジェクト例	P.18

建物を より色彩豊かにする取組み

カラーコンクリートをより広めるために

カラーコンクリートワークスは、バイフェロックス®顔料で着色されたコンクリートの多様性、芸術性、技術特性を広めるためのランクセスの取組みです。本誌は、世界中の建設プロジェクトにおけるカラーコンクリートの使用を紹介する事例集です。



注目すべきプロジェクトの数々

コンクリートの優れた実用特性は、あらゆるところで評価されているにもかかわらず、この汎用の建設材料は、いまだにマイナスのイメージで見られることが多々あります。従って、この取組みの着目点は、特に参照プロジェクトの概要をまとめたので、建物の所有者と建築家がカラーコンクリートを使用した体験を伝えます。



着色コンクリートは、群を抜いた美しさと、より力強い印象を与えます。



COLORED CONCRETE WORKS™

カラーコンクリートワークス

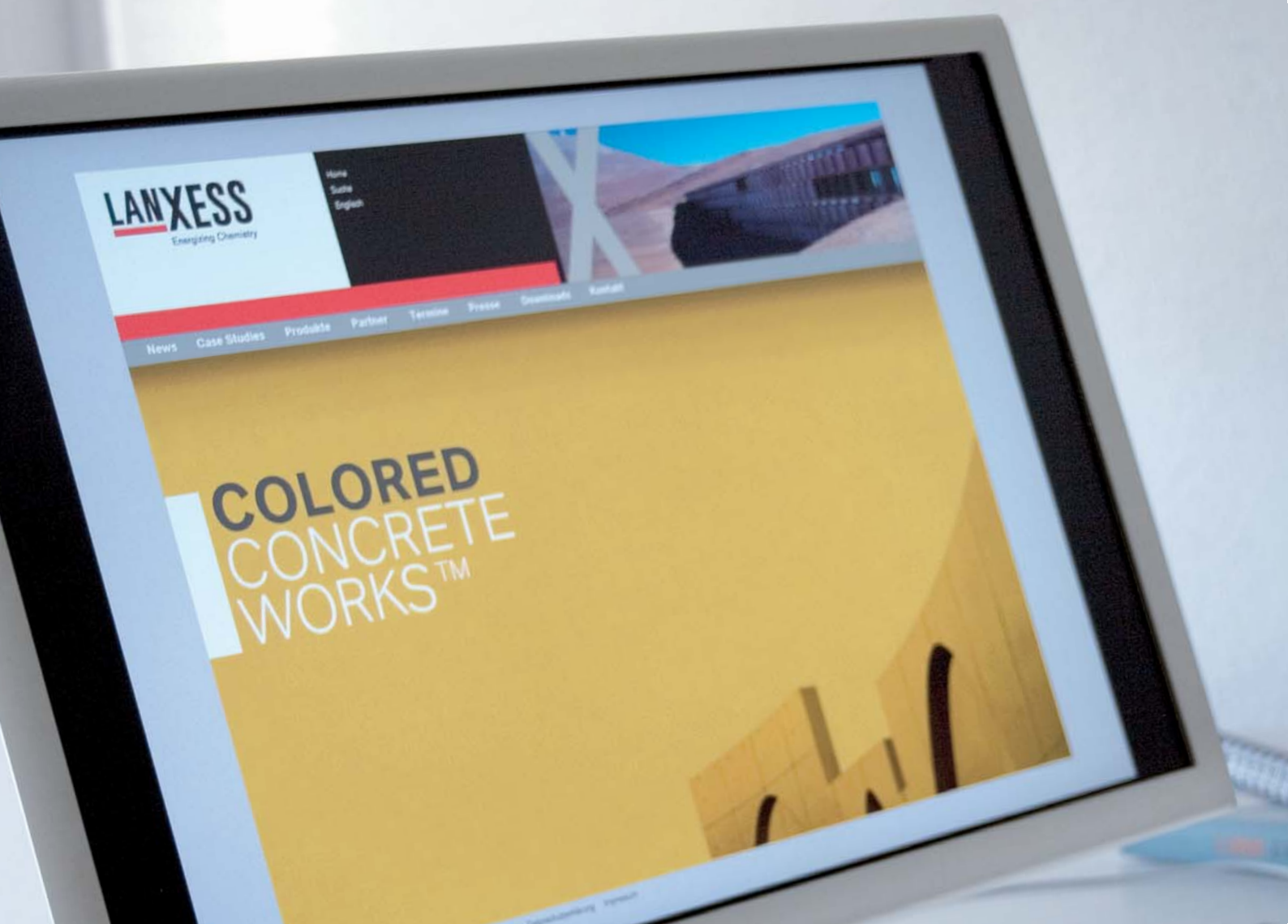
世界的に著名な建築家、ジーザス・マリノ・パスカルが手掛けたスペインのリオハ州 (La Rioja) ワイン生産地域にあるボデガ・アンシオン社。
建物全体のデザインコンセプトにランクセスの顔料がマッチしています。

建設物に付加価値を提供

カラーコンクリートは、コンクリートという一般的な建設材料に永続的な美しさを添えるという付加価値を提供します。建設物を魅力的にするだけでなく、他との差別化をもたらします。この可能性に注目した建築家、建物の所有者、材料メーカーがますます増えています。私たちの取り組み「Colored Concrete Works™」がこの動きを持続的にサポートします。

持続性を創出

建築家、建物の所有者、材料メーカーにとり「色彩」が各々の事業に有益となるように、ランクセスは多方面においてカラーコンクリートの取組みを促進しています。常にカラーコンクリートへの興味を抱いてもらうために、ランクセスは事例や建物の構造仕様を紹介するだけでなく、シンポジウムやワークショップの開催も行っています。



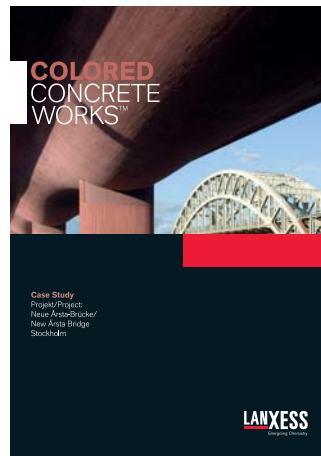
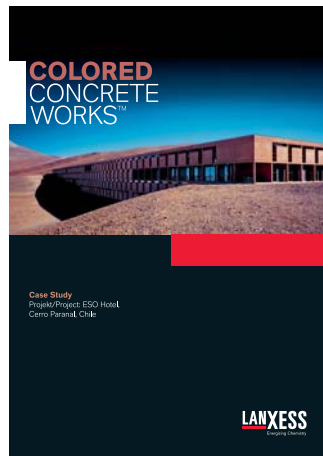
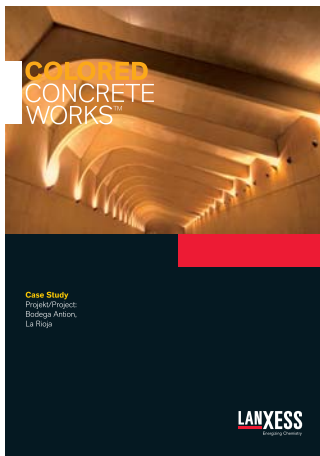
Colored Concrete Works™ – コミュニケーション

コミュニケーションチャンネルを重視

ランクセスはカラーコンクリートについて興味を持つ専門家以外の方々にも、多岐にわたる詳細な情報を提供しています。知りたい人は誰でも様々な情報チャンネルを使い、必要とする情報を入手することができます。

例えば、www.colored-concrete-works.com というウェブサイトにおいて、多くの情報を得ることができます。その一例は、最近のワークショップの日程、カラーコンクリートに関するプレスリリース、詳細な製品情報、カラーコンクリートの事例及びバイフェロックス®製品のデータシート等がダウンロードできます。

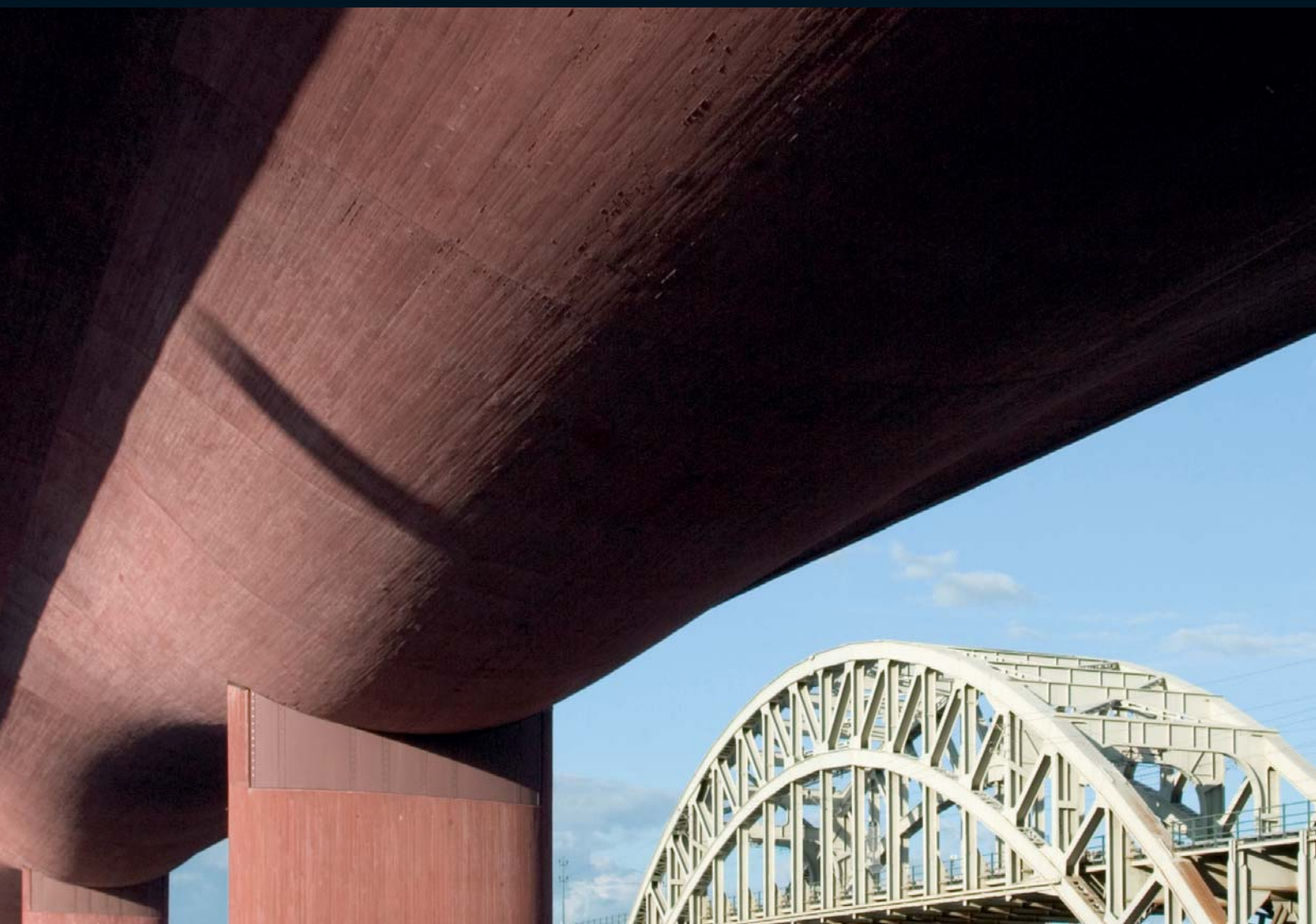
また、建築家にDMとして送付しているカラーコンクリートの事例には、主に建物の所有者や建築家のカラーコンクリートに関する見解や、実際の作業経験に関する報告等が掲載されています。さらに、建築用カラーコンクリートに関する展示会ポスター、広告、パンフレット等もあります。



例) COLORED CONCRETE WORKS™ パンフレット

国際的な建築プロジェクトにおけるカラーコンクリートの使用が掲載されています。コンクリートという普遍的な建設材料の技術特性が、着色という美的要素とうまく融合された成功例を紹介しています。

製品ラインアップ



色の選択

カラーコンクリートを計画する際、目的とする色を明確にする必要があります。バイフェロックス®と酸化クロムグリーン顔料は、好まれる色相を豊富に取り揃えております。

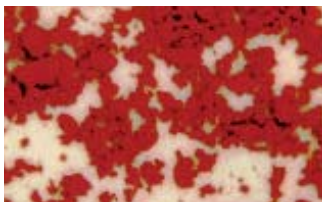
バイフェロックス®赤		黄味から青味
バイフェロックス®黄		緑味から赤味
バイフェロックス®茶		淡褐色から赤褐色／こげ茶
バイフェロックス®黒		濃灰から黒
酸化クロムグリーン		

を容易にします。

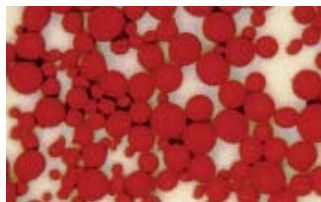
市販の二酸化チタン顔料とコバルトブルー顔料を混合することで、白や青の色調をつくりだすことができます。

顔料の製品形態

着色顔料は、粉体だけでなく加工顔料としても販売されています。元々の製品形態としての粉体に加えて、顆粒(Gタイプ)、コンパクト顔料(Cタイプ)、スラリー状などの多様な加工顔料もあり、これらはコンクリートへの添加を容易にします。粉塵が発生せず、優れた流動特性のため、特定の加工顔料は、多くの用途においてメリットがあります。加工顔料メーカーが大量の顔料を使用する場合や、自動計量システムを使用する場合は、特に上記の特性を活かすことができます。



粉体



顆粒
コンパクト顔料



スラリー

製品群

幅広い顔料の製品群と製品形態があります。

粉体、顆粒、コンパクト顔料に加えて、ランクセスの関連会社はスラリーや小分け包装、水溶性袋等でも供給することができます。

- バイフェロックス®
- カラーサーム®
- 酸化クロムグリーン
- Purofer®
- Oxined®

- スラリー:
Hydrocol
Hydroferrox
Fluined®
- 特殊顔料:
formirapid®
HobbyColor®



注)一部製品には日本国内で取扱いがありませんので、詳細は当社または代理店にお問い合わせ下さい。



東京・赤羽西の集合住宅「アルプ」
設計：平田晃久建築設計事務所
顔料：バイフェロックス4330/3 を約8%

P8：新アルスタ橋、ストックホルム
(スウェーデン)コンクリートを赤褐色に着色するために酸化鉄顔料粉体350トンが使用されました。
これはバイフェロックス®640をもとにした特殊配合品です。

添加に関して



手作業による顔料添加

顔料が特に建設現場で使用される場合、個々の生コンクリートメーカー又は、プレキャストコンクリート部材メーカーが必要とする顔料の添加量は、通常少量です。つまり、一般的に手作業による混合で十分であるとみられています。粉体あるいは、加工顔料の必要分量を添加する代わりに、多くの場合は、水溶性袋に詰められた顔料を添加する方が好都合です。この方法は、顔料使用においてクリーンな状態が保てるというメリットがあります。



スラリー添加

通常、建設材料として使用されている無機顔料は、スラリー（粉末状の固体と液体の混合物）として輸送することができます。スラリーは、流動性が優れ、粉塵が発生しないという特性があります。適切なポンプを使用することで、これらの顔料は混合物に離れた場所から添加できます。さらに、シリンダーや比重計を使用すると計量が比較的容易にできます。従って、顔料ユーザーにとって2つの選択肢が可能となります。現場で自ら専用のスラリートタンクの中でスラリーをつくるか、或は、顔料供給者から完成品のスラリーを購入することです。



ドライ／ウエット添加

顔料懸濁液を一度に大量に製造するというスラリー添加とは異なり、ドライ／ウエット添加の過程において、次のコンクリートバッチを着色するための必要な顔料の量だけを懸濁液に添加します。この過程において、最初のバッチに必要な水の量を計量器としても機能している小さな攪拌タブの中に混入します。

その後、必要な顔料の量は、上記で説明した計量器によってコントロールされているネジコンベヤを使用し、攪拌タブに運ばれます。短時間攪拌した後、完成したスラリーはコンクリートミキサーに注入することができます。



ドライ添加

上記の添加法に加えて、顔料が乾燥した状態（粉体の顔料又は、顆粒、コンパクト顔料などの加工顔料にかかわらず）でも計量できます。この過程において使用できるシステムは、重力落下の計量・投入システム及び空気圧送システム等の幅広いタイプがあります。各ケースにおいてどのような顔料形態と計量システムのコンビネーションが最適かという一般的なガイドラインはありません。

これを決定するために、各導入計画の現地の状況と様々な経済的な要素を考慮する必要があります。それぞれの計画プロジェクトが成功するように、事前に慎重に、個々の条件を検討しなくてはなりません。



ESO(ヨーロッパ南天文台)ホテル、
セロパラナル(チリ)
顔料:バイフェロックス® 600Nを
対セメント重量2%で添加。
コンクリート:耐圧強度クラス
C20/25 (B25) とC27/37(B35)

顔料

顔料の選択は、完成した建物の品質に大きな影響を与えます。あらゆる地域における様々な天候条件下での着色コンクリートに関する長期研究評価によると、無機顔料は、耐退色性に非常に優れているということが証明されています。

色	名称	製品名
黒	酸化鉄黒	バイフェロックス®黒
赤	酸化鉄赤	バイフェロックス®赤
黄	酸化鉄黄	バイフェロックス®黄
茶	酸化鉄茶	バイフェロックス®茶
グリーン	酸化クロムグリーン	酸化クロムグリーン
白	二酸化チタン	例)トロノックス®

加工に関する情報

顔料の着色効果

最適な顔料の着色レベルを知ることで、顔料を無駄に使用することなく費用の節約につながります。コンクリートのバッチに顔料の量を増加していくと、それに伴い色はある時点まで濃くなっていきます。しかし、一定量を超えると、さらに顔料添加量を増加しても、色はほとんど変わらないため経済的に非効率となります。一般的にセメント重量に対して顔料は5%以上添加する必要はありません。





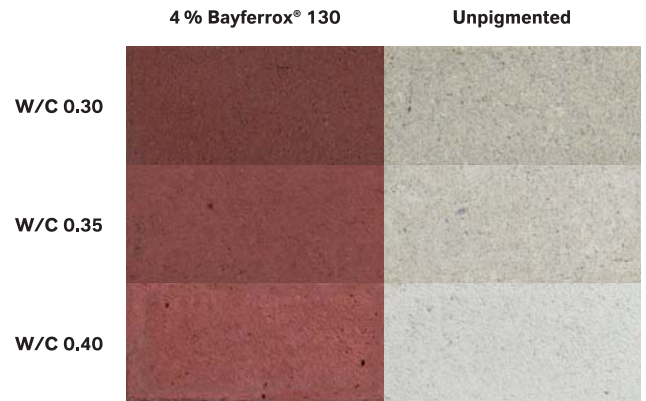
ボデガ・アンティオン社、スペインの
リオハ州(La Rioja)

このプロジェクトに必要とされた
コンクリート12,000m³は、
formirapid[®]で着色されました。
その際、formirapid[®]黄の使用量は、
120トンとなりました。

この製品を10キロの水溶性紙袋に
詰めることで、コンクリートミキサー
に直接投入することができました。
コンクリート1 m³を着色するために
10キロ(1袋)が必要でした。

水／セメント比とコンクリートの色調

顔料の添加量が同じであっても、水の含有量が異なるコンクリートを比較すると色調は異なります。従って、基本的に水／セメント比が高いほど、コンクリートの色は薄くなります。

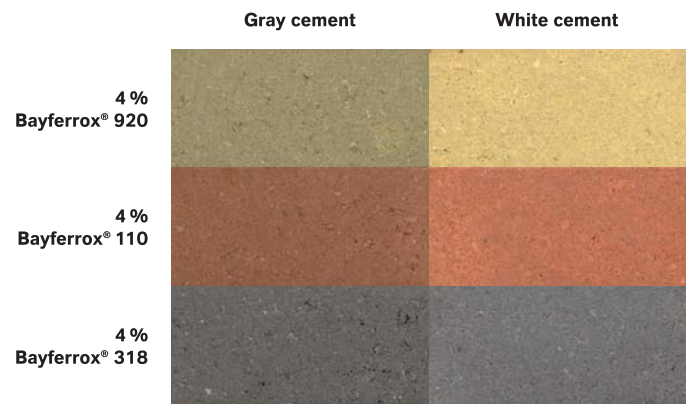


セメントの実際の色

灰色は、すべての色を吸収します。従って、普通ポルトランドセメントで作られたコンクリートは、ホワイトセメント使用コンクリートに比べて、鮮やかな色調を得ることはできません。しかし、使用する顔料によって、ホワイトセメントを使った場合の発色は変わります。

黒の顔料を使用した場合、ホワイトセメントあるいは、グレーセメント使用コンクリートのどちらを使っても大きな色調の差はありません。暗褐色と赤の顔料の場合もあまり差はありません。逆に黄色の顔料を使用した場合、色調の差は大きくなります。

さらに鮮やかな色調を望む場合は、ホワイトセメントの割合を多くする必要があります。



顔料の分散性

カラーコンクリートを製造する際、顔料の分散が重要な条件です。顔料が着色対象物に均等で完全な分散あるいは、分布が必要となります。原料を混合する際、下記表のように、いくつかの重要な基本ルールがあります。

ミキサーに充填する際の推奨手順	混合時間
予備混合 骨材+顔料+セメント+水 (右記)	砂+顔料:約10 ~ 20秒
混合時間 1.5 ~ 2分	砂+顔料+セメント:約15 ~ 20秒
	砂+顔料+セメント+水:約1 ~ 1.5分

各ミキサーには、混合に必要な最小限の時間があります。この時間以下であれば、個々の混合時間を変更したり、ミキサーに追加の材料を投入しても顔料の均等な分散は不可能となります。必要な混合時間は、コンクリートミキサーの性能によって左右されます。上記の表の混合時間は目安です。

顔料スラリーを使用する場合は例外もあります。すでに含水の混合物にスラリーを添加することが可能です。

耐候性

耐候性

2000年前、アイフル山脈からドイツのケルンまで水を供給したローマ時代の水路は、トラスセメントで造られました。その時、もしこの古代コンクリートが、当時すでに広く知られていた天然の酸化鉄で着色されていたら、この水路は現在においても色が残り、変色も軽微であったでしょう。この水路の数力所は、今日でも観光することができます。

無着色コンクリートと着色コンクリートの両方に起こるこのような変色は、一時的(例:エフロレッセンス(白華現象))あるいは、永続的(例:骨材の露出)の場合があります。

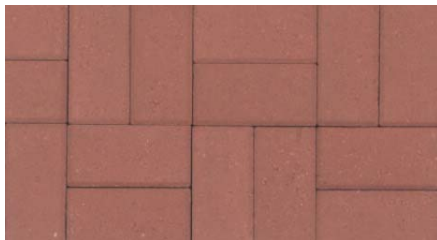


コンクリートレンガ(前面:暴露されていない比較サンプル)
暴露試験開始:1970年、写真:1995年。

コンクリートのエフロレッセンス（白華現象）

特にカラーコンクリートの場合やコンクリートに美的要素が必要な場合、コンクリートメーカーにとって白華現象は悩みの種です。パイフェロックス®及び、酸化クロムグリーン顔料は、**白華現象の発生には関係性はありません**。もともと、表面に浸み出した白色の石灰質は、普通コンクリートや白色コンクリートよりもカラーコンクリートの場合に目立ちます。白華現象は、セメントが硬化する過程において石灰が発生し表面に流出した結果が白華現象となります。

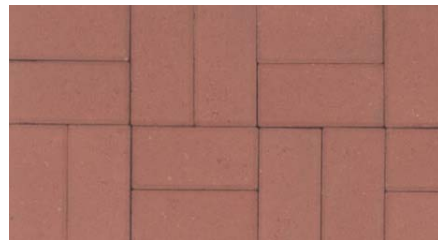
石灰は、すでにミキシング過程の混練水（一次白華）、または雨や露などの外部からの水（二次白華）に含有しています。この石灰がコンクリート表面に浸み出し、空気中の二酸化炭素と反応し、不溶性の炭酸カルシウムに変化します。



暴露前



白華現象



1年間暴露(*)
(*) 気候条件次第で異なります

白華現象は、一定時間がたつと徐々に減少します。





参照プロジェクト

左上から

海の中道海浜公園、福岡市(日本)

海の中道海浜公園、福岡市(日本)

大学建物、坡州(韓国)

ボデガ・アンティオン社、ラ・リオハ(スペイン)

左下から

佐川美術館 楽吉座衛門館、守山市(日本)

佐川美術館 楽吉座衛門館、守山市(日本)

住居用建物、ソウル(韓国)

管理棟、ソウル(韓国)

より詳しい情報をお求めの場合は ランクセスの各現地法人にお問い合わせ下さい

Germany

LANXESS Deutschland GmbH
Business Unit Inorganic Pigments
Rheinuferstrasse 7-9
47812 Krefeld
GERMANY
Tel.: +49 2151 88 5416
Fax: +49 2151 88 4133

United Kingdom

LANXESS Ltd.
Colour Works
Lichfield Road
BRANSTON
Burton-on-Trent
Staffordshire, DE14 3WH
UNITED KINGDOM
Tel.: +44 1283 714222
Fax: +44 1283 714201

Spain

Europigments, S.L.
Business Unit Inorganic Pigments
Arquitectura, 27
Poligono Industrial Els Garrofer
08340 VILASSAR DE MAR
SPAIN
Tel.: +34 93 75407 70
Fax: +34 93 75407 84

Central Eastern Europe

LANXESS Central Eastern
Europe s.r.o.
Stetinova 4
811 06 BRATISLAVA
SLOVAKIA
Tel.: +421 905 719 637
Fax: + 421 2 32151624

USA

LANXESS Corporation
Business Unit Inorganic Pigments
111 RIDC Park West Drive
PITTSBURGH, PA 15275-1112
USA
Tel.: +1 412 809 2000
Fax: +1 412 809 3599

Brazil

LANXESS Indústria de Produtos
Químicos e Plásticos Ltda.
Rod. Marechal Rondon, Km 139,5
18540-000 – PORTO FELIZ
BRAZIL
Tel.: +55 15 3261 9304
Fax: +55 15 3261 9371

China

LANXESS Shanghai Pigments
Co. Ltd.
Business Unit Inorganic Pigments
No. 845, Qi Lian Road
SHANGHAI, 200331
CHINA
Tel.: +8621 52847860
Fax: +8621 52500337

Singapore

LANXESS Pte. Ltd.
Business Unit Inorganic Pigments
No. 9 Benoi Sector
SINGAPORE 629844
SINGAPORE
Tel.: +65 6725 5857
Fax: +65 6266 6959

South Korea

LANXESS Korea Ltd.
Business Unit Inorganic Pigments
395-62, Shindaebang-Dong
Dongjak-gu
SEOUL, 156-712
REPUBLIC OF KOREA
Tel.: +82 2 829 6681
Fax: +82 2 847 3062

India

LANXESS India Private Ltd.
Business Unit Inorganic Pigments
Kolshet Road
THANE – 400 607
MAHARASHTRA
INDIA
Tel.: +91 22 2531 1251
Fax: +91 22 2545 5152

Australia

LANXESS Pty. Ltd.
Business Unit Inorganic Pigments
Unit 1, 31 Hill Road
HOMEBUSH BAY NSW 2127
AUSTRALIA
Tel.: +61 28748 3927
Fax: +61 29748 6103

日本

[ランクセス無機顔料「バイフェロックス」販売代理店]
株式会社尾関 化成品営業部

東京本社
〒104-0041
東京都中央区新富1-14-1
いちご八丁堀ビル7F
Tel: 03-3297-3211
Fax: 03-3297-3230

大阪支店
〒541-0054
大阪府大阪市中央区南本町1-7-15
明治安田生命堺筋本町ビル8F
Tel: 06-6266-7890
Fax: 06-6266-8823

<http://www.ozekinet.com/>
kaseihin@ozekinet.co.jp

弊社製品をご使用あるいは加工する上で、弊社より提供された技術指導や情報(口述、文書、あるいは製造評価といった形態による)は、提案された配合や助言などを含め弊社の管理下にはありません。したがって使用者は弊社の製品、技術指導および情報が、意図する用途に見合う適正を有するか自ら判断するための試験評価が必須となります。また特定用途の分析に際しては、少なくとも技術面、健康面、また環境面の観点からも適正かどうか評価されるべきです。このような評価は弊社では行っておりません。

また、いかなる材料やその用途に係る特許を侵害して製品の使用を推奨するものではありません。

弊社は、自らの基本販売条件に準拠した製品のみ提供することを明記いたします。すべての情報や技術指導は保証を伴うものではなく、また事前の通知なしに変更される場合があります。弊社製品、技術指導および情報を用いて不法行為や損害を招いたとしても、契約のあるなしにかかわらず弊社は一切の責任を負いません。

LANXESS Deutschland GmbH
Inorganic Pigments
Rheinuferstraße 7-9
47812 Krefeld
Germany
Fax: +49 2151 88 4133
E-mail: coloredconcreteworks@lanxess.com
www.lanxess.com
www.bayferrox.de
www.colored-concrete-works.com

ランクセス株式会社

無機顔料

〒100-8215
東京都千代田区丸の内1-6-5
丸の内北口ビル23F
Tel: 03-5293-8017
Fax: 03-5219-9776