

清水模用預拌混凝土着色工法

清水模日漸擴大表現在現代建築物上，色彩多樣化也隨伴而來，以下針對清水模用預拌混凝土着色方法，提供參考說明。

1、顏料之準備

- ① 工廠攪拌設備之混練量，乃至預拌混凝土車之混凝土積載量為基準，事先集中計算好顏料之投入數量表。
- ② 配合預拌混凝土之混練數量，計量顏料。也有事前將計量好之顏料打包準備之方法。調和預期發色色相，以添加量之增減調整色之濃淡。顏料之添加量%是以預拌混凝土 1m^3 之單位水泥量而設定。(例：單位水泥量 $250\text{ kg/m}^3 \times 5\%$ 添加 = 添加量 12.5 kg/m^3)
- ③ 一般而言，黑、茶、黃、赤等之酸化鐵顏料場合，以上述之添加量，超過 6% 左右，發色即近飽和點。此添加量，基本上也不會影響混凝土之強度，但一般黃色酸化鐵顏料之結晶形是針狀，體積多之故，比其他顏料吸水量多，致使混凝土坍落度之變動加大。因此黃色系是屬色彩強高之顏料，色設計時，檢討使用吸水量低之特殊系列顏料。
- ④ 避免引起每次混練色差發生，唯有在計量、投入作業上正確之管理。為了確實此作業，事前以 1m^3 用之顏料計量，並以小分量納入也是可行。(處理費用將另外計算)

2、工場攪拌設置、預拌混凝土車之顏料投入及混練

- ① 顏料投入作業前，作業員確認計算後顏料數量。
- ② 顏料投入作業時，以作業日報表記入顏料之添加量並確認顏料之數量。
- ③ 混練：
工場攪拌設備場合
首先骨材和顏料混練 30 秒以上，再與水泥和水一起投入攪拌器約 2~3 分。
預拌混凝土車場合
為了使顏料之分散良好，預拌混凝土以 5m^3 以下為限，使用預拌混凝土車之高速回轉，約 5 分鐘以上，目視充分攪拌行使。
考慮到預拌混凝土車之負荷，高速 2 分→中速 1 分→高速 2~3 分等之混練模樣也可目測。

3、顏料分散之判定基準

以目視攪拌器內之預拌混凝土，參考下列之基準進行確認：

- a) 預拌混凝土斑點或條紋狀之色，無濃淡，變成均一色。
- b) 在攪拌器之內部和眼前部分，無色之濃淡，變成均一色。

4、攪拌器及機材之洗淨

工場之攪拌設備、預拌混凝土車、壓送車等必須充分水洗。

洗水放置大型水槽內放置 1~2 日，讓水泥分及顏料沉澱，沉澱後泥漿，以廢土同樣處理。(本公司所提供顏料是無毒及安全。)

5、有關色斑之檢討

混凝土着色近似塗裝工事，保持混凝土之質感中給與色彩。

縱使不添加顏料混凝土也會發生斑點狀之色斑，但顏料因色別有強烈之對比。混凝土表面之色斑引起主要原因，首先考量白樺（風化、粉化、晶化）現象。

6、有關白樺（風化、粉化、晶化）現象

白樺即混凝土中之遊離石灰分，當混練水或雨水蒸發並排出混凝土表面時，和空氣中之二酸化炭素及應而產生碳酸鈣（白色、水不溶）現象。

發生在養生初期，對混凝土而言，不可避免之現象。且白樺經過一些時間後，會從碳酸鈣變化成碳酸水素鈣（無色透明、水可溶），逐漸減少。依氣候條件及被認定已發生場合，在1~2年程度內，會回歸本來之彩色混凝土之色相。

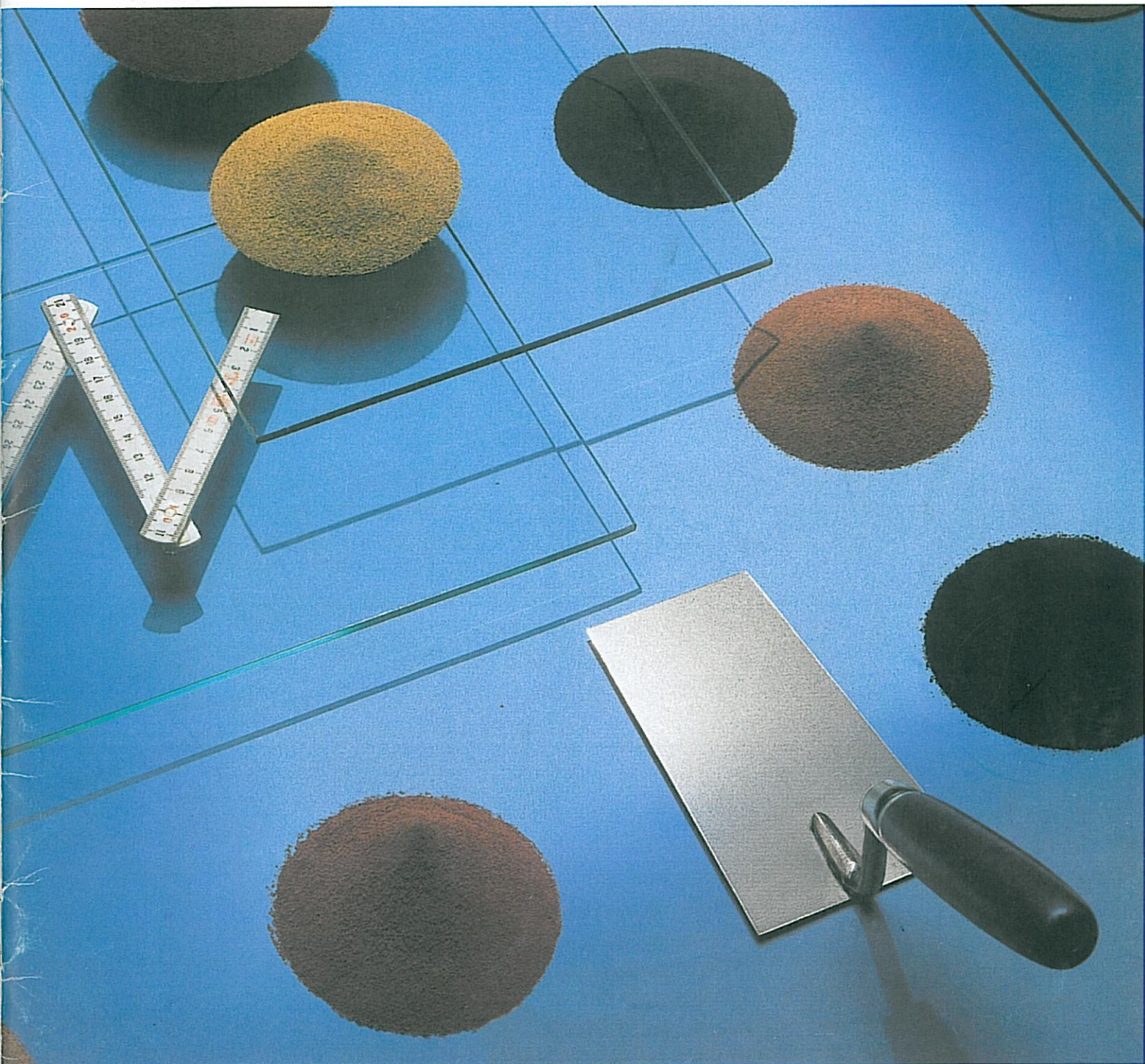
7、結論

彩色混凝土具有混凝土之質感中給與色彩，與塗裝有所異，表面縱然劣化，也不會喪失色相。（本公司酸化物顏料具有優越屋外耐候性及高品質，現場打設混凝土時，廣泛被採用，製品之安全性極優無毒性，請安心使用。）

バイフェロックス・無機顔料

生コンクリート着色用

LANXESS Inorganic Pigments Colouring of Concrete



LANXESS
Energizing Chemistry

バイフェロックス・無機顔料

バイフェロックスー赤

対普通セメントの場合

110G (顆粒)
110M



3%



5%

130G (顆粒)
130M



3%



5%

160M



3%

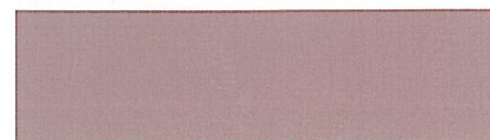


5%

180M



3%



5%

バイフェロックスー黄

対普通セメントの場合

920G (顆粒)
920



3%



5%

960G (顆粒)
960



3%

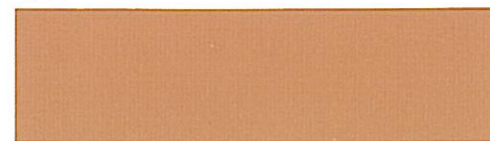


5%

965C
(高濃度・顆粒)



3%



5%

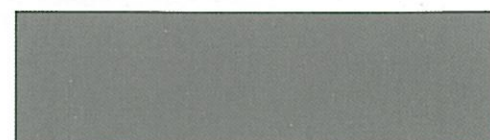
バイフェロックスー黒

対普通セメントの場合

318
318C (顆粒)

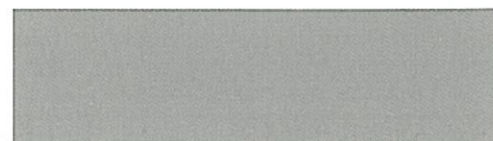


3%

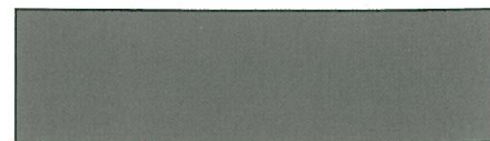


5%

330
330C (顆粒)



3%



5%

バイフェロックス・無機顔料

バイフェロックスー茶

対普通セメントの場合

610NG (顆粒)
610

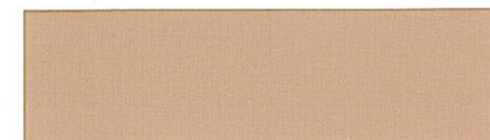


3%

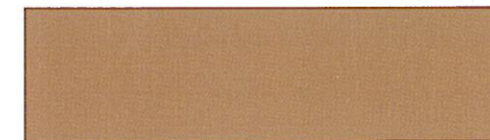


5%

615G
(高濃度・顆粒)



3%

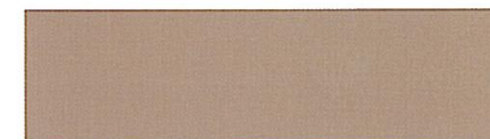


5%

655



3%



5%

663G (顆粒)
663

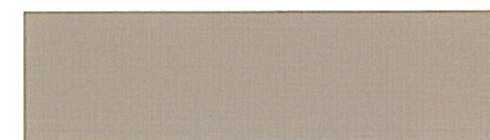


3%

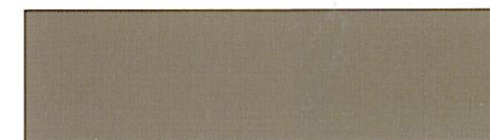


5%

686G (顆粒)
686



3%



5%

酸化クロームー緑

対普通セメントの場合

GN



3%



5%

ライトブルースペシャルー青

対白色セメントの場合

LBS



3%



5%

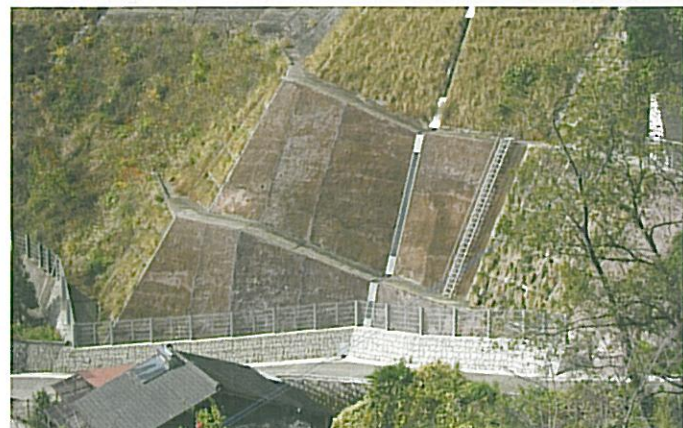
一例として単位セメント量300kg/m³の場合、顔料使用量は次のようになります。

添加量3%なら 300kg×0.03=9kg 3% 単位セメント量 300kg 顔料9kg
5%なら 300kg×0.05=15kg 5% 300kg 顔料15kg

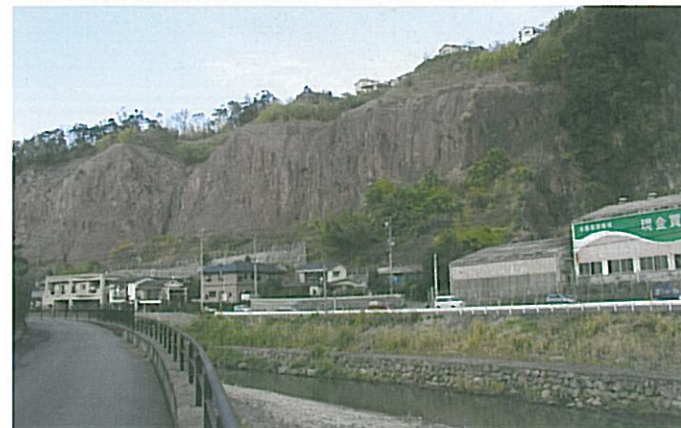
- 注① この見本は実際の仕上がりの色とは諸条件によって若干異なりますので一つの目安としてご使用下さい。
注② 高濃度タイプの965Cと615Gは一般タイプに比べて単価が上がりますが、その分、添加量を減らして使うことができますので、コストメリットがあります。



バイフェロックス 茶 686



バイフェロックス 茶 663



バイフェロックス 茶 663



バイフェロックス 茶



バイフェロックス 黒 318



バイフェロックス 茶 610



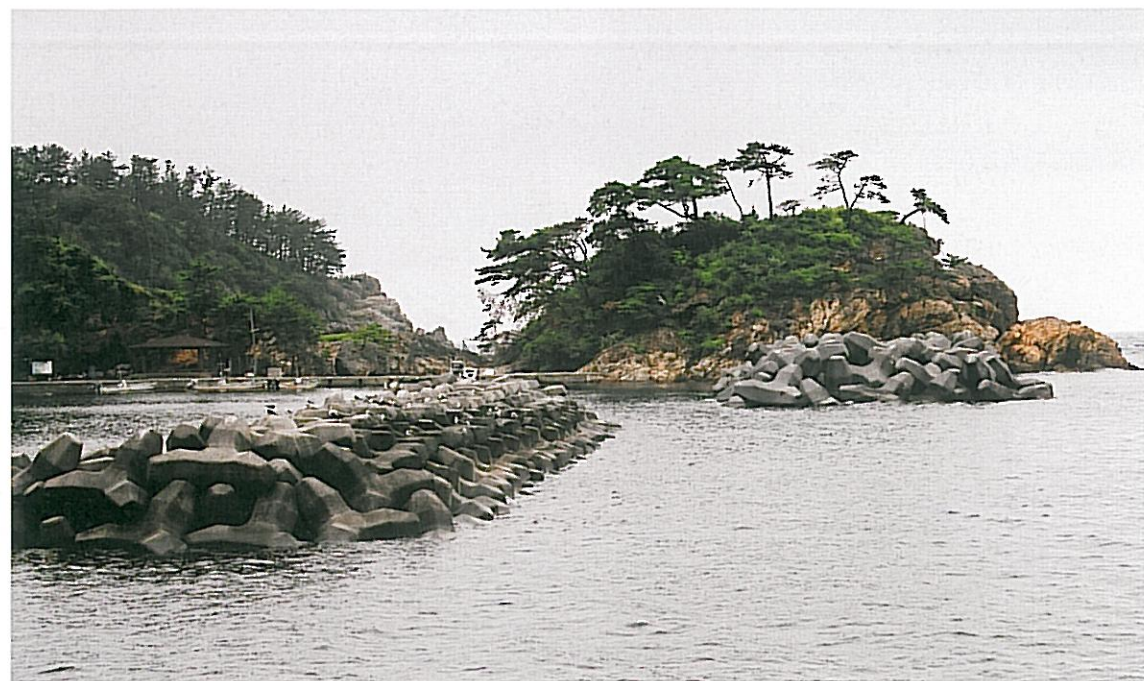
バイフェロックス 黒 318



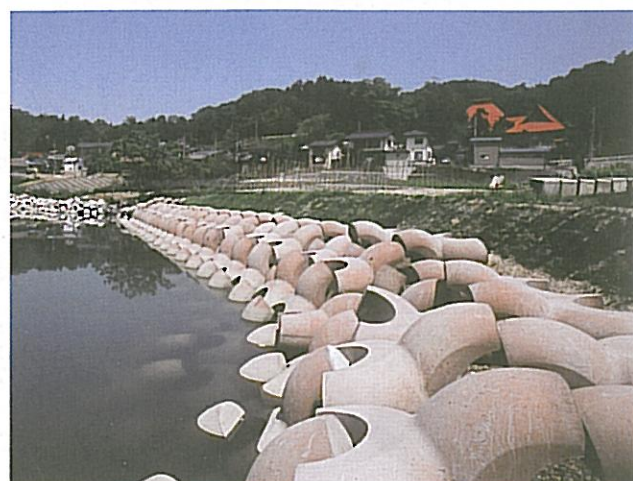
バイフェロックス 黒 318



バイフェロックス 黒 318



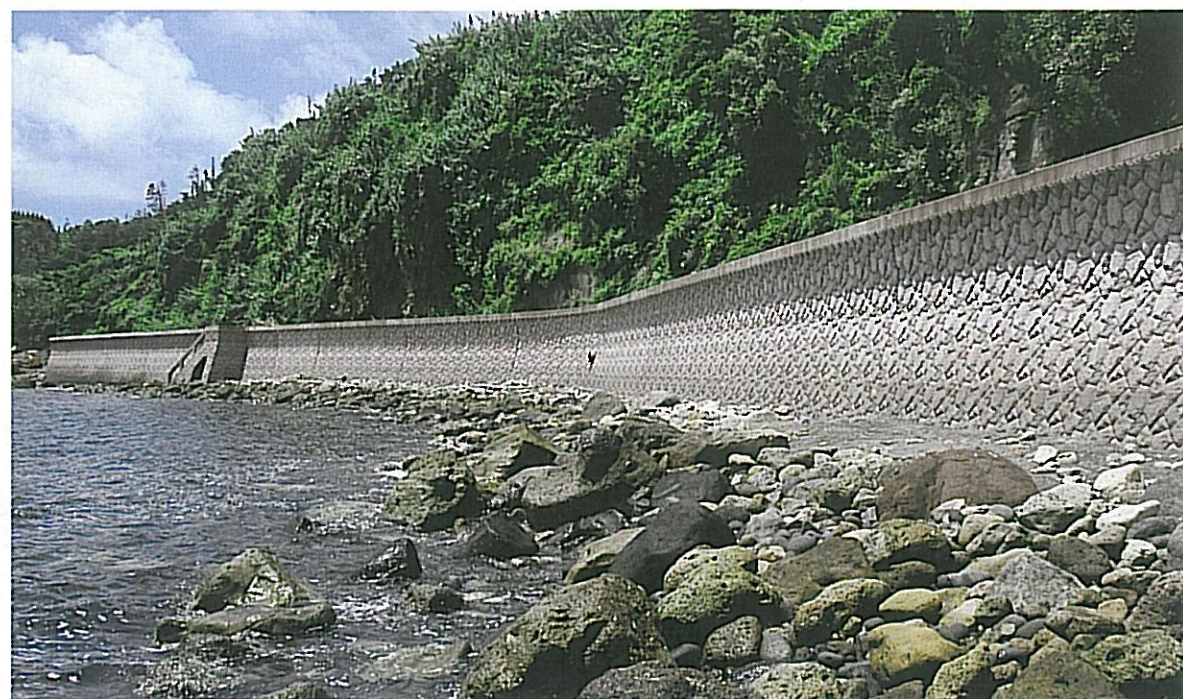
パイフェロックス 黒 330



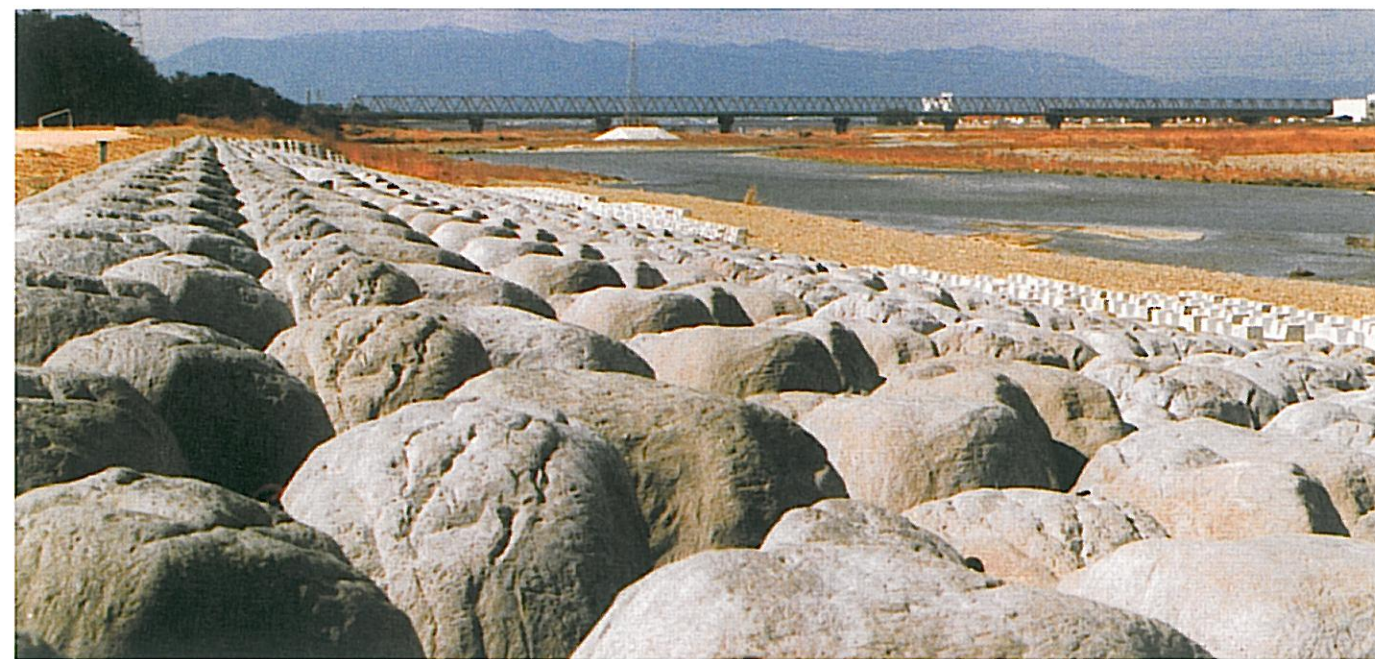
パイフェロックス 茶 663



パイフェロックス 黄・橙・茶・黒



パイフェロックス 茶 663



パイフェロックス 黒 318



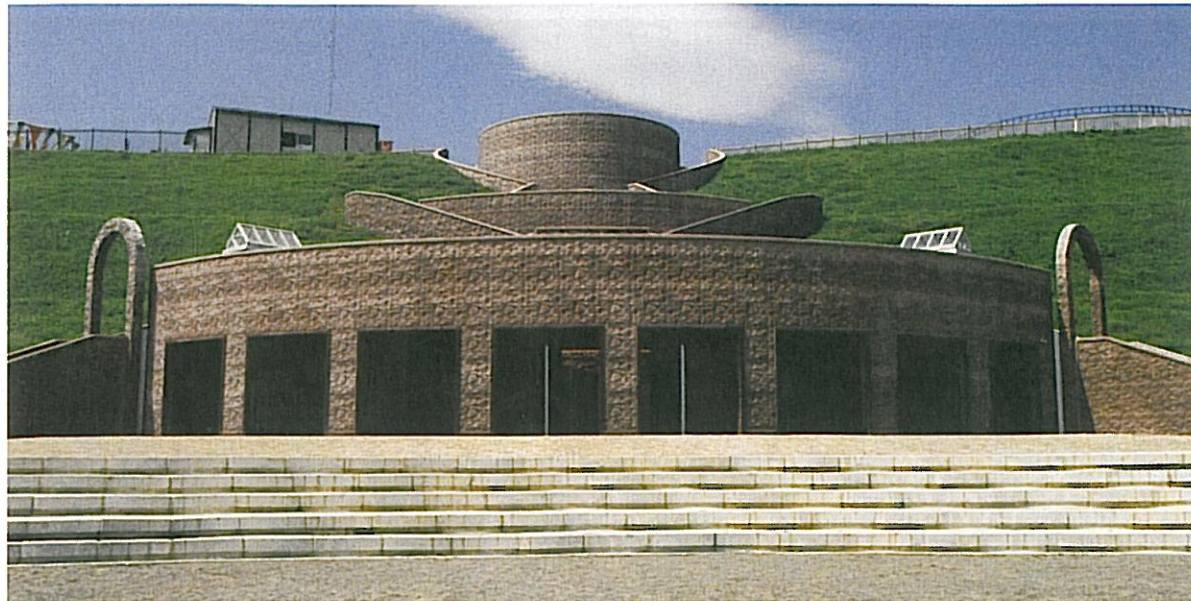
パイフェロックス 黄・黒



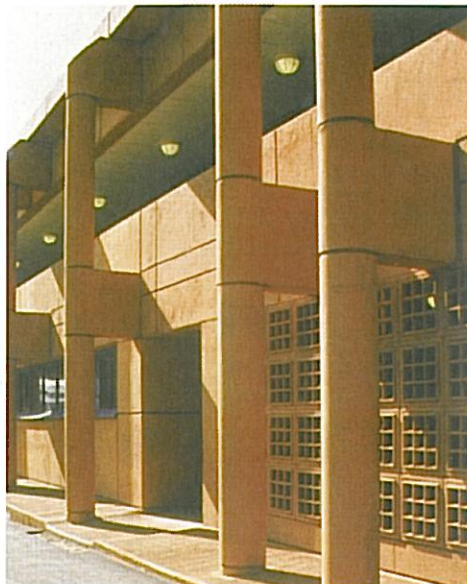
パイフェロックス 茶・橙



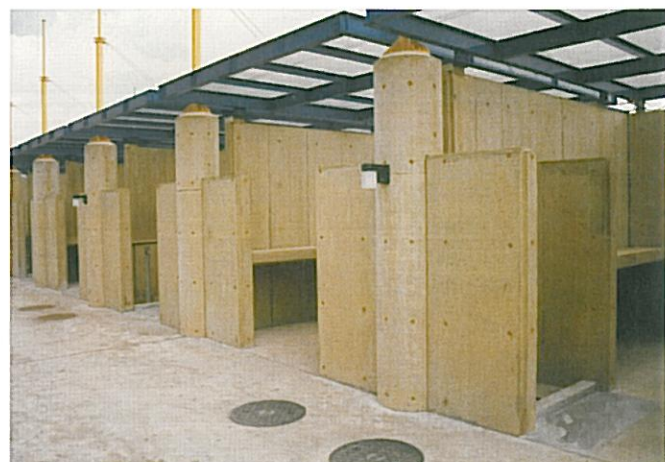
パイフェロックス 黒 318



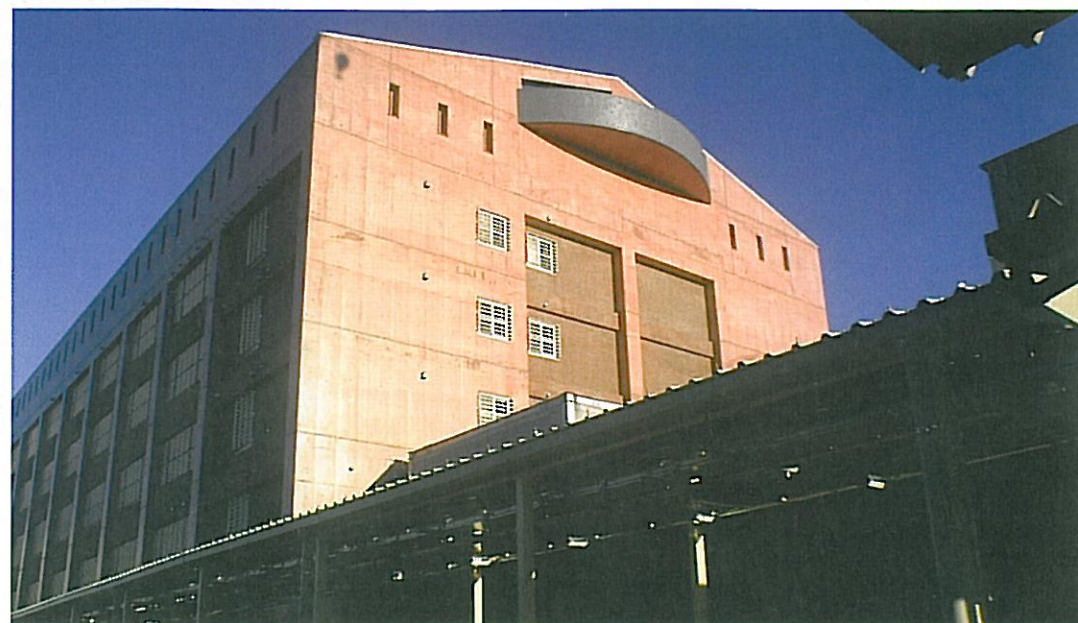
バイフェロックス 茶 663



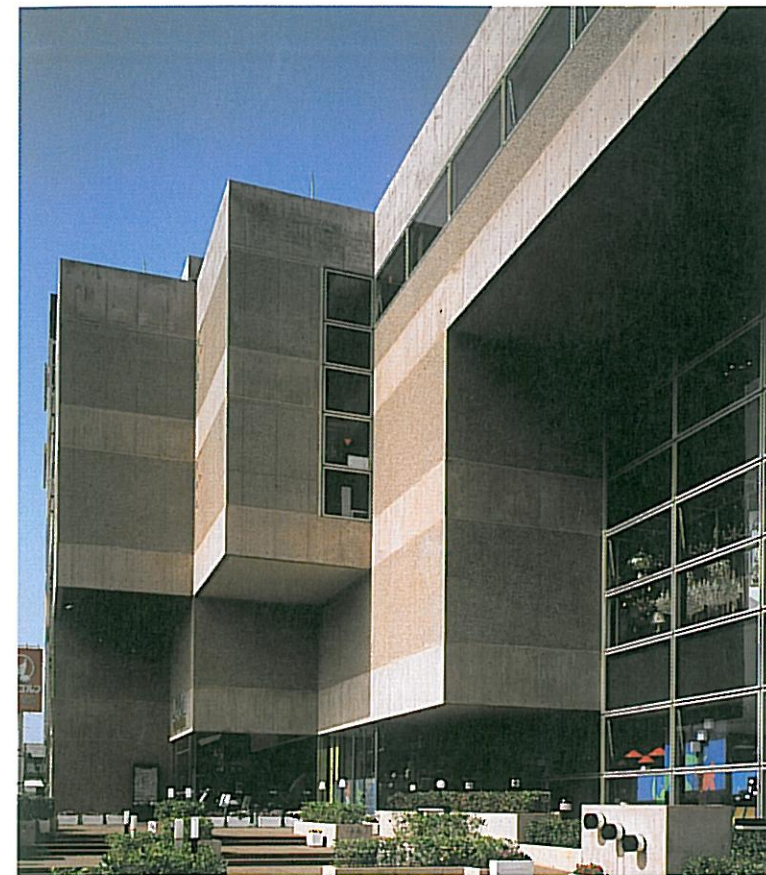
バイフェロックス 橙 960



バイフェロックス 黄



バイフェロックス 赤 130M



バイフェロックス 橙 960



バイフェロックス 黒 330



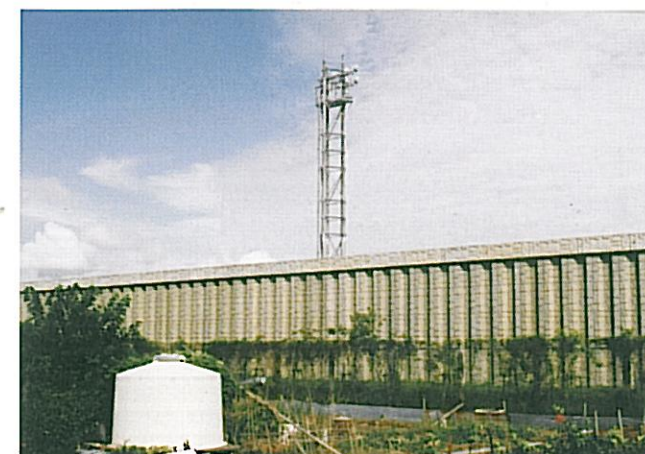
バイフェロックス 赤 130M



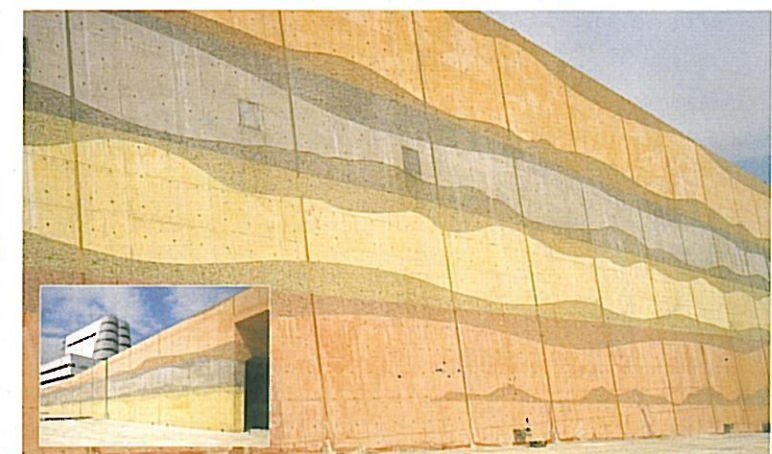
チタンホワイト



バイフェロックス 各色



バイフェロックス 配合色



バイフェロックス 赤・黄 配合色

バイフェロックス・無機顔料とは？

コンクリートに直接バイフェロックス無機顔料を練り込んで着色する工法です。だから表面に塗布する工法などと違い、表面にツヤが出たり激しい風雨や海水によって褪色を起こしたりすることがありません。ごく自然な感じ、つまりコンクリートの質感をそのままに、カラーコンクリートにすることができます。



なぜ、バイフェロックス・無機顔料を使うとよいのですか？

バイフェロックス・無機顔料は次のような特性を有するので、コンクリート着色用に非常に適した顔料なのです。

- (1) 分散性が良いこと

セメントの微粉末によく混ざるように、練り混ぜ水に分散しやすい顔料です。
- (2) 耐アルカリ性であること

セメントの強いアルカリ性に対して何ら反応しないので変色や褪色がありません。
- (3) 耐光性や耐候性があること

日光や紫外線に対して安定性（耐光性）があり、雨や風、気温などの自然環境のあらゆる条件に対して安定性（耐候性）がありますので、変色や褪色がありません。
- (4) 安全性があること

毒性がなく危険有害性の分類基準に該当せず、環境影響情報においても魚等への影響がないことが試験結果から確認されています。詳細についてはMSDS（製品安全性データシート）を参照ください。
- (5) コンクリートの物性を著しく低下させないこと

セメントと反応することがなく、コンクリートの強度には実用上影響を与えません。ワーカビリティの低下も少なく、使いやすくなっています。
- (6) 高品質で濃色あること

独自の製法と品質管理を経てつくられていますので、高い品質が安定的に得られます。また顔料の持つ着色力が高いため添加量も少なく済みす。

コンクリートの特性に影響がありますか？

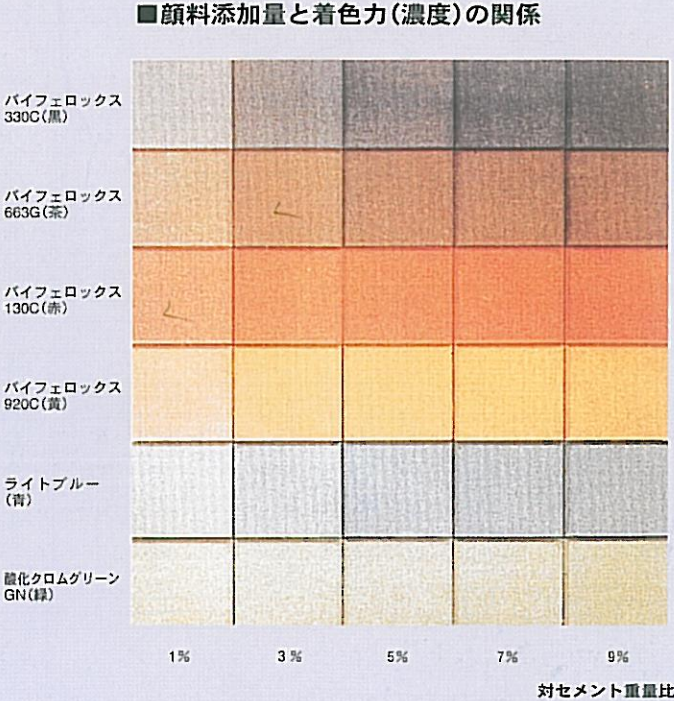
バイフェロックス・無機顔料は実用的な添加量以内では強度に影響を与えません。表に圧縮強度試験のデータを示します。なおスランプに関して、顔料(特に黄色系)によって若干の補正が必要となります。

■着色コンクリートの圧縮強度				
色	顔料品番	圧縮強度N/mm ²		
		3日	7日	28日
無着色	(基準コンクリート)	13.7	23.0	32.9
赤	バイフェロックス130G	14.7	25.3	34.6
茶	バイフェロックス686G	14.5	24.1	33.7
黄	バイフェロックス920G	14.7	25.0	34.8
緑	酸化クロムグリーンGN	14.0	23.2	32.7
黒	バイフェロックス330G	13.6	22.7	31.5

※顔料は単位コンクリート中のセメント量に対し外割で5%添加
圧縮強度試験はJISA1108による

どのような色調がだせるのですか？

バイフェロックス無機顔料には黒、茶、赤、黄系のバイフェロックスをはじめ青、緑、白系などの豊富なカラーがあります。右の写真は、普通ポルトランドセメントを用い、各色の顔料を1～9%まで添加量(対セメント重量)を変えて着色したブロックを並べて、色の濃淡の違いを示した例です。またカラーカード(色見本カード)やカラートライアングル(色相三角図表)なども準備しております。



顔料を添加したコンクリートの耐候（光）性

顔料を添加していない通常のコンクリートは、時間の経過とともにその色は確かに変化しています。これは次のような理由からです。

1. 白華(エフロエッセンス):
一時的ですが明度の変化をもたらします。
2. スケーリング:
数年ぐらいたつと骨材が露出してくるのに伴い、その骨材の色でコンクリート全体の色調が違って見える。
3. コンクリートの黄変:

これらの現象は、それぞれ異なった原因によりますが、実際にはお互いに影響しています。これらの現象が着色コンクリートの色の変化の原因となるとは考えられません。むしろ顔料を添加していない通常のコンクリートで、屋外に暴露したものとしなものでは、その色の差は顕著です。つまり、コンクリートを着色することにより暴露した後の色の変化をある程度隠すことができます。右の写真は45ヶ月間、屋外に暴露したものと全く暴露しない顔料無添加コンクリートを比較してあります。このことから、バイフェロックスと酸化クロム・グリーンは、耐候（光）性にすぐれていることが十分に証明されます。

また、ここには載せていませんが、ライトブルースペシャル（青色顔料）やチタンホワイト（白色顔料）でも同様な結果が得られています。

これでコンクリートの着色に使うことのできる無機顔料は、ほとんどすべて網羅されています。いずれにしても有機顔料は使えません。また無機顔料でもカドミウム顔料、クロム酸塩顔料、紺青などはコンクリートの着色に不適です。

	暴露前	暴露後
顔料無添加	3673	3573
5% バイフェロックス 318	2437	2437
5% バイフェロックス 920	4816	4816
5% バイフェロックス 130	4558	4558
5% バイフェロックス 686	5692	5692 / K
4% 酸化クロム・グリーン GN	6831	6831

■ バイフェロックス・無機顔料の性状値

銘 柄	1) tapping後の かさ比重 約	2) ふるい残分 %	Fe ₂ O ₃ %	SiO ₂ +Al ₂ O ₃ %	水溶性塩分 %	吸油量 g/100g 約	吸水量 g/100g 約	比 重 約	粒 度 (ミクロン) 約
バイフェロックス (赤)									
110M	0.9	0.002以下	94-96	2-4	0.5以下	28	—	5.0	0.09
110C	1.2	—	92-95	1-4	3.5以下	—	30	5.0	—
110G	1.2	—	92-95	1-4	2.5以下	—	33	5.0	—
130M	0.9	0.002以下	95-97	2-4	0.4以下	26	—	5.0	0.17
130C	1.2	—	93-96	1-4	3.5以下	—	30	5.0	—
130G	1.2	—	93-96	1-4	2.5以下	—	30	5.0	—
160M	1.2	0.002以下	96-97	2-4	0.4以下	22	—	5.1	0.4
180M	1.5	0.002以下	96-97	2-4	0.3以下	18	—	5.1	0.7
バイフェロックス (黄)									
920	0.4	0.04以下	85-87	0.05-0.2	0.5以下	60	—	4.1	0.1×0.6
920G	0.5	—	83-86	0.1-0.5	3.0以下	—	54	4.1	—
960	0.5	0.05以下	88-90	0.5-1.0	0.5以下	45	—	4.3	0.1×0.6
960G	0.7	—	86-90	0.5-1	2.5以下	—	52	4.3	—
965C	0.8	—	86-92	1-4	3.5以下	—	35	4.3	—
バイフェロックス (茶)									
610	0.9	0.1以下	90-92	2-4	0.5以下	30	—	4.4	0.3-0.6
610NG	1.1	—	91-95	1-4	2.5以下	—	32	4.7	—
615G	1.1	—	90-95	2-4	3.5以下	—	30	4.9	—
655	1.1	—	95-97	2-3	0.8以下	23	—	4.9	0.3-0.6
663	1.0	0.1以下	91-95	2-3	1.0以下	23	—	4.8	0.1-0.6
663G	1.1	—	90-94	1-3	2.5以下	—	30	4.8	—
686	1.0	0.1以下	90-94	2-3	1.2以下	22	—	4.8	0.1-0.6
686G	1.1	—	89-93	1-3	2.5以下	—	30	4.8	—
バイフェロックス (黒)									
318	1.1	0.1以下	92-95	2-3	1.0以下	21	—	4.6	0.2
318C	1.1	—	88-93	1-3	3.5以下	—	20	4.6	—
318G	1.1	—	90-95	1-3	3.0以下	—	34	4.6	—
330	1.1	0.1以下	93-95	2-3	1.0以下	22	—	4.6	0.1
330C	1.1	—	88-93	1-3	3.5以下	—	25	4.6	—
330G	1.1	—	91-96	1-3	3.0以下	—	36	4.6	—

銘 柄	1) tapping後の かさ比重 約	2) ふるい残分 %	Cr ₂ O ₃ %	SiO ₂ +Al ₂ O ₃ %	水溶性塩分 %	吸油量 g/100g 約	吸水量 g/100g 約	比 重 約	粒 度 (ミクロン) 約
酸化クローム (緑)									
GN	1.0	0.02以下	99-99.5	0.1以下	0.3以下	11	—	5.2	0.3

1) tapping 後の密度測定用 Becker-rosenmüller 機による

2) DIN 53195による0.045mmふるい (DIN 4188に規定の試験用ふるい) を使用

※上記には代表的な銘柄を載せております。このほかにも数多くの銘柄がございます。詳しくは下記弊社にお問合せ下さい。

バイエル(ケミカルズ)はランクセスに社名変更いたしました。 代理店

ランクセス株式会社

無 機 顔 料 グ ル ー プ

〒100-8215

新住所・電話番号・FAX

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

<http://www.kensetu-bukka-m.co.jp/bayferrox/>

弊社のパンフレット及び刊行物は我々の持つ最良の知識のもとで作成されたものですが、その内容については法的な拘束を受けません。
なお弊社の一般販売条件が適用されます。

朝登企業股份有限公司

台北市中山北路六段405巷6號1樓

電話: (02) 28725830 (代表號)

FAX: (02) 28716926