

Floor

「塗る・貼る」から「磨く」への新発想

PlaCon FloorTM

コンクリート研磨仕上工法 —— プラコンフロア



PlaCon



第一カッター興業株式会社

はじめに

第一カッター興業株式会社は、工業用ダイヤモンドを使用する「ダイヤモンド工法」、高圧で水を噴射する「ウォータージェット工法」を中心に事業を展開しております。

創立以来の事業である「ダイヤモンド工法」は、各種舗装及びコンクリート構造物の切断及び穿孔工事を専門に、さまざまな建設工事に携わっております。

また、「ウォータージェット工法」は、コンクリート構造物の耐久性向上及び工場等のメンテナンスを目的とし、安全性・効率性・経済性にも優れた施工を実現しております。

今回ご提案する「床面研磨工法」は、国内に導入されて10年程の工法ですが、環境に配慮したライフサイクルコスト低減に貢献出来る工法であり、ご提案する「PlaConFloor™（プラコンフロア）」は弊社が永年培ってきた施工技術に通じる工法で、必ずやお客様に喜んで頂けると確信しております。



DIAMOND



WATER JET

HISTORY

床材研磨の歴史

天然石の研磨技術から派生したコンクリート床面研磨

昔から石材の研磨はカーボランダム砥石やシングルディスク研磨装置で行われてきましたが、1992年頃、天然石研磨に従事していた業者の中から、コンクリートを研磨する業者が現れました。理論的にも、コンクリートは50%~70%の石材を含有しているので、コンクリート研磨作業の点においては大きな相違はなく、またコンクリートを研磨することで、天然石と同程度の輝きを持たせることができると考えました。このような理論の醸成と時を同じくして、ダイヤモンドツールの開発も急速に進化し、多種多様な床面研磨ツールが可能となり、様々なアプリケーションへの対応ができるようになってきました。また、コンクリート床面研磨で重要とされる床面平坦性のコントロールについても、飛躍的に向上しました。そのような技術革新を経て、床面研磨工法が確立。更に、現在では遊星回転研磨機の開発により、既設床材の剥がし、下地処理、鏡面仕上げまでを1台で行うことができるようになりました。

欧米ではコンクリート研磨床の評価が高く、ウォールマート、コストコ、ターゲット、イケアなどの大型商業施設をはじめ、工業施設、公共施設などの幅広い分野で採用されています。日本ではまだ認知度が低い工法ですが、今後の飛躍に期待が高まっています。



C O N T E N T S

概要

プラコンフロアの原理	3
プラコンフロアの特徴	4
美しい鏡面仕上り	4
高耐久・耐磨耗・防汚床	5
工期を大幅に短縮	7
トータルコストメリット	7

施工機器概要

機械とダイヤモンドツール	8
--------------	---

作業手順

作業手順(例) 一覧	9
プレミアム仕上げ/ プラコンフロア 3000	9
商業仕上げ/ プラコンフロア 200	9
産業仕上げ/ プラコンフロア 100	9
準備	11
施工床面の下見、手順打合せ	11
施工上の留意点	11
プラコンフロアの見積書作成フロー	14
作業手順解説	15
下地処理	15
表面研削	16
強化剤塗布	16
表面研磨	16

他床材との比較

特性値(他床材との比較)	18
--------------	----

施工保証に関して

施工保証に関して	19
----------	----

施工事例

住宅	20
商業施設	22
産業施設	25

概要

プラコンフロアの原理

コンクリート下地面に何も塗らない、貼らない仕上げが、土間金コテ押さえです。プラコンフロアはこの土間コンクリート床を研磨した仕上げとなります。

単なる土間押さえとプラコンフロアの違いは、コンクリート表面に金コテで抑え込まれたレイタンス等の脆弱層をそのままの仕上げとするか、この脆弱層を研削し強化剤を浸透させ研磨仕上げの床とするかの違いにあります。



土間金コテ押さえ



プラコンフロア



コンクリート内部は本来の強度があります。ですが表層にはレイタンスと呼ばれる脆弱層があり、この部分の強度が低いと簡単にキズが付き、磨耗して床が埃っぽくなります。この強度の低い表層を削って、内部の強度のある健全な層に対して、さらに補修・補強をし磨き上げるのがプラコンフロアなのです。

この部分の強度が低い

レイタンス層

ブリーディングや締固め、あるいは若材齢における急激な乾燥などの影響により形成された脆弱層。

強度が期待できる

コンクリート層(セメント・砂・砂利を全て含む)

本来のコンクリート層。

■研削・研磨



従来の床仕上げ
(土間金コテ押さえ)



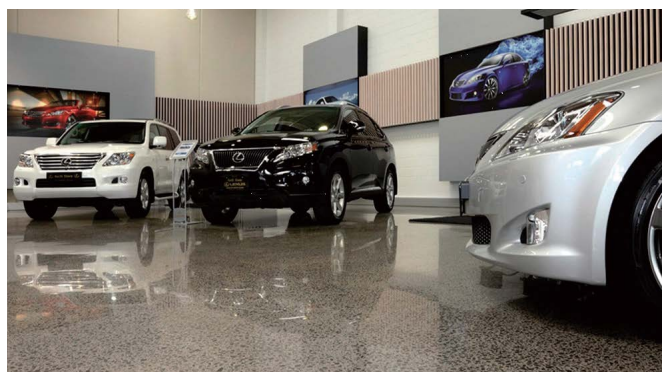
プラコンフロア

プラコンフロアの特徴

美しい
鏡面仕上り

「プラコンフロア」はコンクリートを鏡面に磨き上げることで、明るく艶のある床面をつくりだします。

コンクリートに含まれる骨材が露出し、大理石を思わせる自然な表情を演出し、コンクリート床とは思えない重厚な雰囲気を醸し出します。



概要

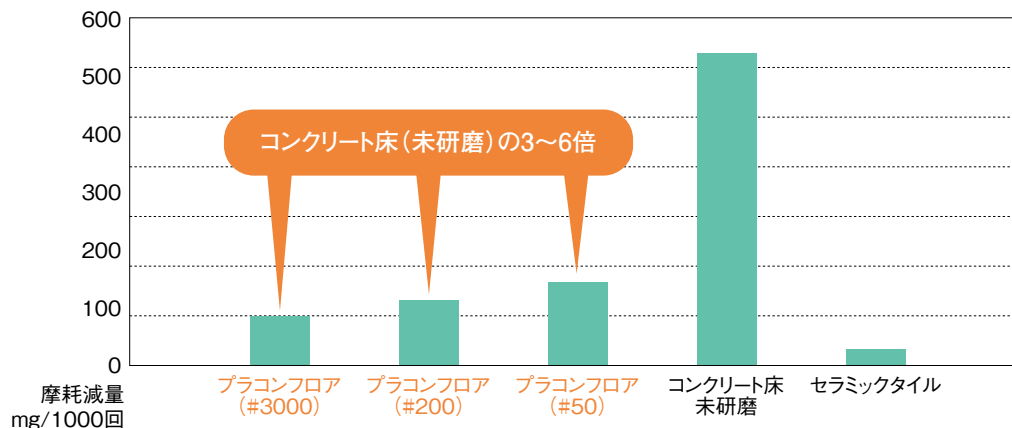
高耐久・耐磨耗 防汚床

コンクリート表面のレイトンス（脆弱部分）を完全に除去し、
露出したクラック・気泡を補修剤により封止します。

さらに、表面強化剤を塗布し緻密な面を形成することで耐磨耗性が向上します。
（未研磨の3～6倍程度）

■耐磨耗性の比較

自社サンプル調べ
<検査機関>
(財) 日本塗料検査協会 東支部



3つの薬剤を使った究極の表面仕上げ

プラコンフロアは、既存塗床等の撤去から研削、研磨まで一括して行うトータル床仕上げです。

その中でも「補修」「強化」「保護」で使用する3つの液剤が、一般的なコンクリート鏡面仕上げとは一線を画した強く美しい床を完成させます。

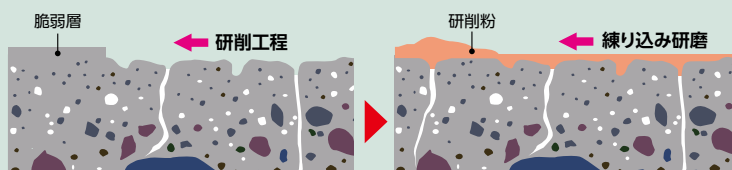
補修

研削工程で表面のレイトンスなどが除去され、気泡跡・亀裂が露出します。

「GM3000」を塗布し、ダイヤモンド刃で研削しながら練り込むことでこれらを埋め、封止できます。

この方法は雨打たれコンクリート補修にも応用できます。

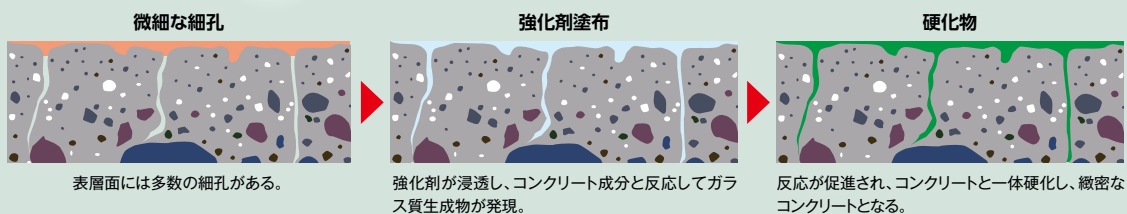
使用材料
ラテックス系補修剤
GM3000



強化

コンクリートの脆さは、表層面に微細な隙間（細孔）が沢山あることが要因となっています。表面に強化剤「ハイパーハード」を浸み込ませると、コンクリート成分と反応し硬化物となります。細孔部分を塞ぎ緻密になるため、耐摩耗性にすぐれた平滑な面を形成します。

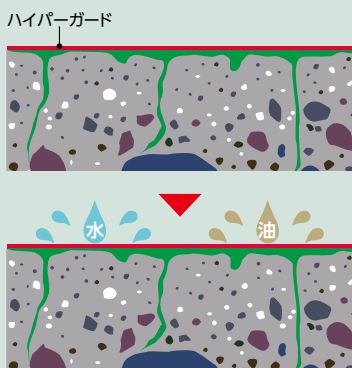
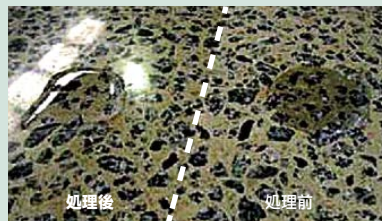
使用材料 ケイ酸塩系強化剤
ハイパーハード



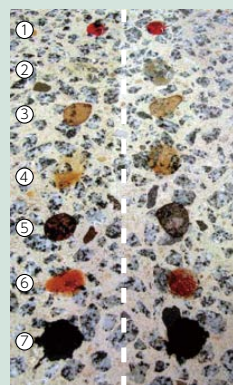
保護

表面保護剤である「ハイパーガード」は、最終段階に使用されるプレミアムグレードの表面充填剤です。コンクリート表面の毛細管に沿って入り込み、フィルムを形成していくことで床面の表面張力を増加させます。水、オイル、脂質、そして埃の侵入を防ぐとともに、メンテナンスや清掃がより容易となり、長寿命化にも貢献。また、色合いもより一層際立たせることができます。

使用材料 浸透系防水剤
ハイパーガード



下写真は、接着剤、廃オイル等を垂らし、24時間経過後拭き取った状態です。



ハイパーガード 塗布 ハイパーガード 未塗布

①接着剤 ②油圧オイル ③コーヒー ④コーラ ⑤赤ワイン ⑥トマトソース ⑦エンジンオイル

写真(A)
左側は、ハイパーガード塗布後の床に、右列は未処理の床に各種溶剤を付着させたものです。



ハイパーガード 塗布 ハイパーガード 未塗布

写真(B)
各種溶剤は写真(A)の状態です。24時間放置されました。その後、写真(B)のように綺麗に拭き取られた結果、ハイパーガード塗布済みの床面では、赤ワインで若干シミが確認された以外は、目立ったシミは確認されませんでした。

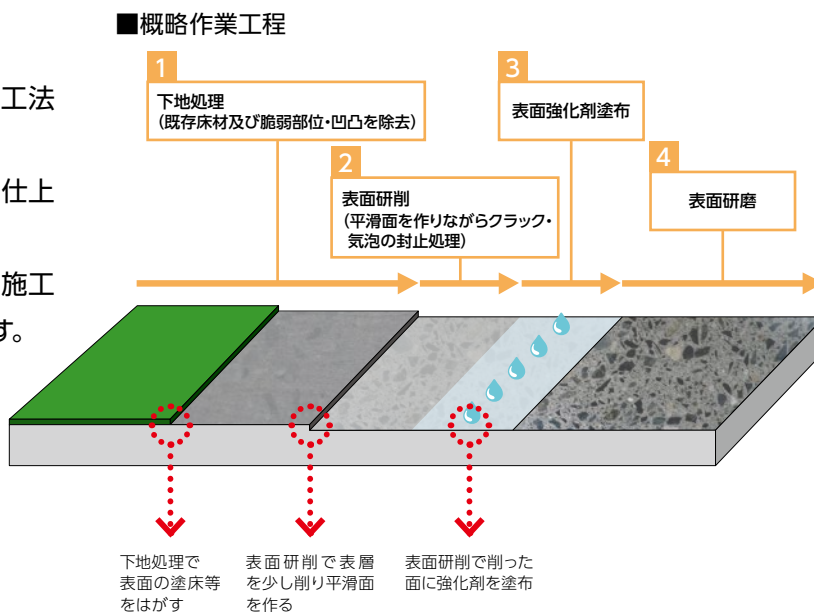
概要

工期を大幅に短縮

既存コンクリートをそのまま生かした工法ですから、仕上げ材が不要です。

塗床や天然石、タイルに比べ短工期で仕上がります。

塗床のような養生期間を必要とせず、施工後（研磨後）にはすぐに業務が行えます。



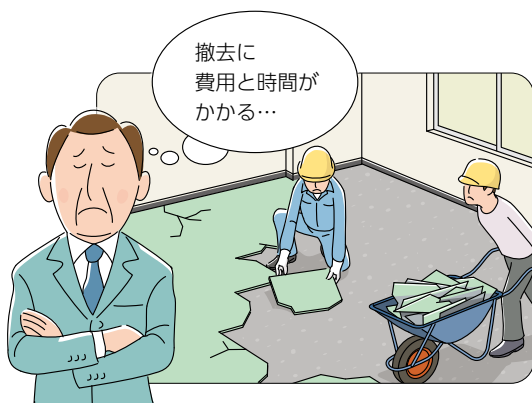
トータルコストメリット

コンクリートそのままの床ですから、塗床のような剥がれや割れが無く、塗り替え等の改修工事費を削減できます。

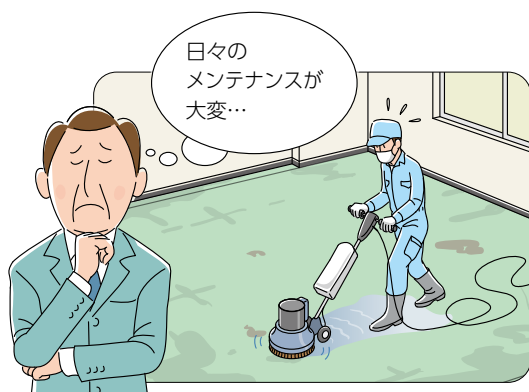
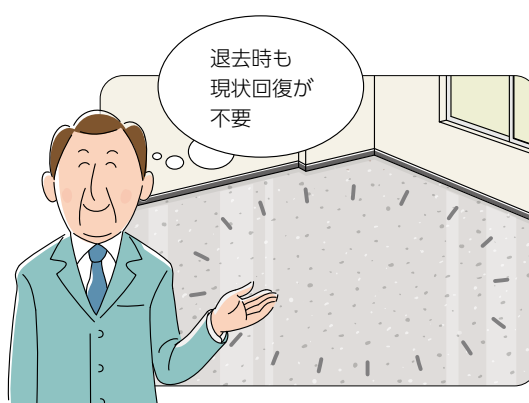
また、産業廃棄物としての撤去費用がかからず、現状回復のための費用も必要ありません。

研磨作用により緻密な床に仕上がるので、汚れが付着しにくくなり日常の清掃が簡単になります。

以上のことから、トータルコストを大幅に軽減できます。



産業廃棄物の撤去費用、現状回復費用は必要なし



研磨作用による緻密な仕上がりで、汚れの付着がなく清掃が簡単



施工機器概要

機械とダイヤモンドツール

種 類	名 称
コンクリート床面研磨機	ハスクバーナ PG680
専用集塵機	ハスクバーナ DC5500
超鋼製研削ツール（消耗品）	ハスクバーナピラーナ
メタルボンドのダイヤモンドツール（消耗品）	ハスクバーナ G1100 シリーズ
セラミックボンドのダイヤモンドツール（消耗品）	ハスクバーナ CP1200 シリーズ
レジンボンドのダイヤモンドツール（消耗品）	ハスクバーナ P1240 シリーズ
バフ（消耗品）	バフパッド
電源 200V 70A 以上	発電機または工事用電源

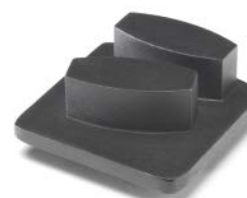
※1組当たり構成

■PlaConFloor™システム



製 品	PG680
出 力	12.5kW/17馬力
アンペア数	43A
電 圧	200V
位 相	3
研削幅	680mm
重 量	385kg
サイズ	L1,981×W711×H2,007mm

製 品	DC5500
出 力	5.5kW/7.4馬力
アンペア数	27A
電 圧	200V
位 相	3
空気流量	580m³/h/350cfm
最大真空圧	300bar
重 量	215kg
サイズ	L1,100×W660×H1,960mm



弊社の提供するプラコンフロアは、ハスクバーナ・ゼノア㈱にて「HiPER FLOOR™」の施工認定を受けた技術者（資格者）が施工を行います。

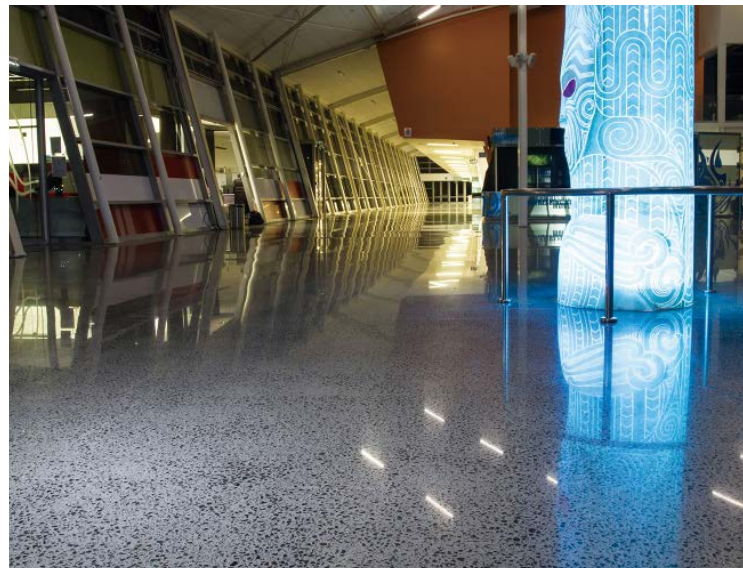
作業手順

作業手順（例）一覧

プレミアム仕上げ

プラコンフロア3000

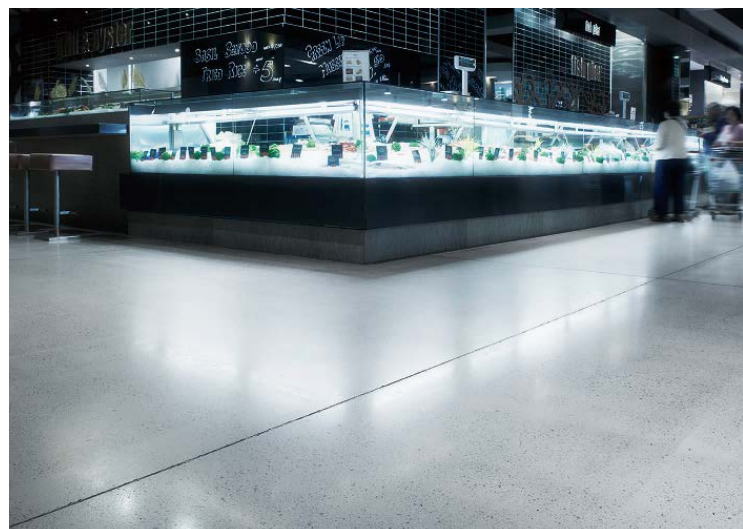
露出骨材床面向けの装飾的な高光沢度の仕上げです。プラコンフロアプレミアム仕上げは、ショールーム、高級不動産、および、床面の平坦度や反射性などの外観特性が最も重視される建物の屋内用途向けです。反射する装飾的な床面、機能性、清掃が容易なこと、また、メンテナンス費用が低いことがプラコンフロアプレミアム仕上げのメリットとなります。



商業仕上げ

プラコンフロア200

中程度の露出骨材床面向けの中光沢度の仕上げです。小売店舗、店舗の風除室、および、屋内の公共スペースやガレージなどの屋内用途向けです。プラコンフロア商業仕上げで処理すれば、優れた外観を維持しながら、機能性、清掃が容易なこと、また、メンテナンス費用が低いことがプラコンフロア商業仕上げのメリットとなります。



産業仕上げ

プラコンフロア100

産業用床面向けにカスタマイズされた低光沢度の仕上げです。主に、倉庫や工場など床面の機能性が最も重視される広いエリアを対象とする屋内用途向けです。最小限のインシャルコストで、メンテナンスを減らして、優れた機能性を提供できるのが、プラコンフロア産業仕上げのメリットとなります。



Step	番 手	種 類	コメント	区 分	備 考	
Start Finish	—		既存表面処理	下地処理	*) 塗布後、20分間液剤が床面に残っていることを確認。20分間の間に蒸発していることと液剤塗布量が少ないことを意味します。液剤が床面に残っていることを確認し、8時間液剤の床面浸透を行います。 凡例) GM3000＝補修剤 (GM3000) HH＝硬化剤 (ハイパーハード) HG＝表面保護剤 (ハイパーガード)	
	1	20/30	Metal			不陸調整を行い、骨材を露出させます
	2	60	Metal	表面の傷消しを行います		表面研削
	3	GM3000	Fluid	乾燥しないように小分けで塗布し、 クラックや気泡を封止します		
	4	100	Metal			
	5	HH	Fluid	強化剤塗布		
	6	50+HH	Resin	ハイパーハードを薄く敷き湿式研磨 (1L/30㎡)		表面研磨
	7	100+HH	Resin			
	8	200+HH	Resin			
	9	400+HH	Resin			
	10	800	Resin	—		
	11	1500	Resin	—		
	12	3000	Resin	—		
	13	HG	Fluid	ムラ無く均一に塗布 (1L/30㎡)		
14	バフ	Buff	HG 乾燥後、高速で床面をバフ仕上げします			

Step	番 手	種 類	コメント	区 分	備 考		
Start ↓ Finish	—		既存表面処理	下地処理	*) 塗布後、20分間液剤が床面に残っていることを確認。20分間の間に蒸発していると液剤塗布量が少ないことを意味します。液剤が床面に残っていることを確認し、8時間液剤の床面浸透を行います。 凡例) GM3000=補修剤 (GM3000) HH=硬化剤 (ハイパーハード) HG=表面保護剤 (ハイパーガード)		
	1	20/30	Metal			不陸調整を行い、骨材を露出させます	
	2	60	Metal	表面の傷や段差修正を行います		表面研削	
	3	GM3000	Fluid	乾燥しないように小分けで塗布し、クラックや気泡を封止します			
	4	100	Metal				
	5	HH	Fluid	*) 塗布後 8 時間以上養生 (1L/5㎡)		強化剤塗布	
	6	50+HH	Resin	ハイパーハードを薄く敷き湿式研磨 (1L/30㎡)		表面研磨	
	7	100+HH	Resin				
	8	200	Resin				—
	9	HG	Fluid				ムラ無く均一に塗布 (1L/30㎡)
10	バフ	Buff	HG 乾燥後、高速で床面をバフ仕上げします				

Step	番 手	種 類	コメント	区 分	備 考	
Start ↓ Finish			既存表面処理	下地処理	*) 塗布後、20分間液剤が床面に残っていることを確認。20分間の間に蒸発していると液剤塗布量が少ないことを意味します。液剤が床面に残っていることを確認し、8時間液剤の床面浸透を行います。 凡例) GM3000=補修剤 (GM3000) HH=硬化剤 (ハイパーハード)	
	1	20	Metal			不陸調整を行います
	2	60	Metal	表面の傷や段差修正を行います		表面研削
	3	GM3000	Fluid	乾燥しないように小分けて塗布し、クラックや気泡を封止します		
	4	100	Metal			
	5	HH	Fluid	強化剤塗布		
	6	50+HH	Resin	表面研磨		
7	100+HH	Resin	ハイパーハードを薄く敷き湿式研磨（1L/30㎡）			

作業手順

準備

① 施工床面の下見、手順打合せ

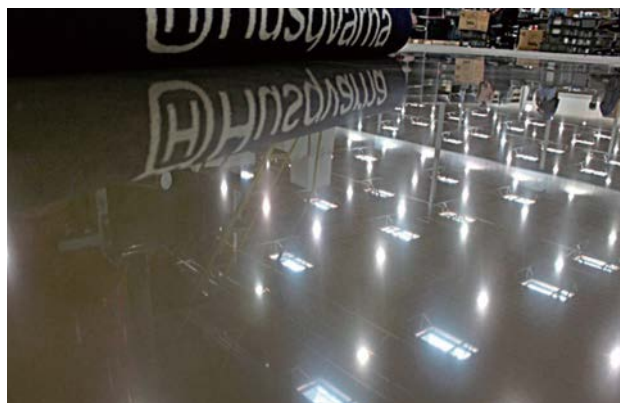
まず施工を行う床面を下見して、既存状態を確認の上、施工品質、手順を決めます。

壁際などの処理について、お客様と十分話し合い、施工範囲を定めます。

コンクリートの骨材をどの程度露出させるか、光沢をどの程度出すか等もヒアリングさせていただきます。



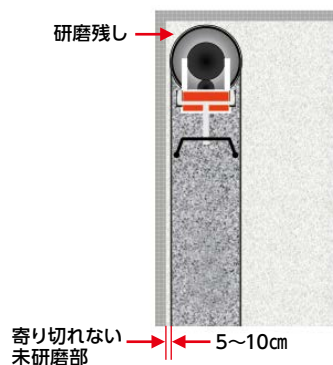
粗骨材を露出させる研磨



粗骨材を露出させない研磨

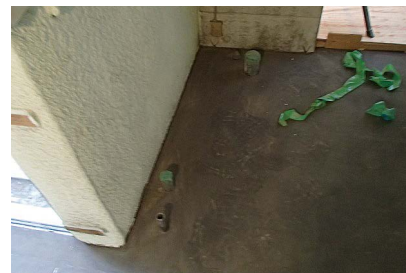
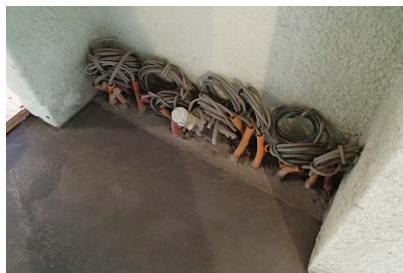
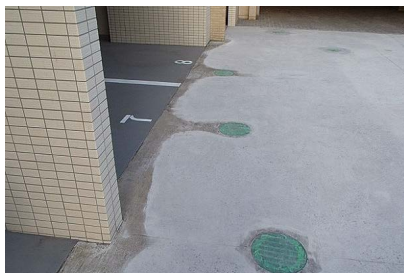
② 施工上の留意点

際処理で残る範囲



研磨残しは、電動ツールによる人力仕上げとなりますので、別途御見積が必要になります。

段差・障害物で残る範囲



端部・狭小部研磨（人力仕上げ）の品質

大型研磨機による研磨ができない端部・狭小部等は、電動ツールによる人力仕上げとなります。

人力仕上げは大型研磨機のように自重で研磨刃を押さえ込む力が弱いため、仕上りに若干の差異が生じます。また、電動ツールでも施工できない箇所は施工不可となります。



間口の狭い場所での施工

大型研磨機が進入できない間口の狭い小部屋等では、小型研磨機（非遊星回転）や人力仕上げとなります。そのような箇所では、端部処理と同様に仕上りに差異が生じます。



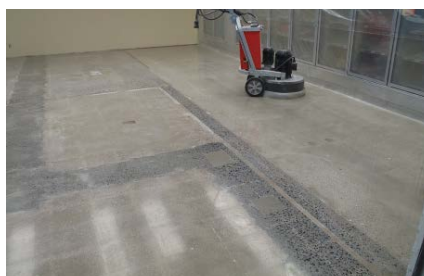
コンクリート打設時の注意事項

プラコンフロアは土間コンクリートを削り、磨きこむ工法のためコンクリートの状態に仕上がり品質が依存します。

特に新設の場合はバイブレータ、押さえが不十分な場合は研磨面に空隙や骨材の飛びが発生してしまう事があります。打設時にはバイブレータ、金鋤押さえ（機械ゴテ推奨）を確実に実施して頂き、極力空隙や気泡の無い緻密なコンクリートとして頂く必要があります。



仕上り面のムラ（主に床改修時の研磨）



Pタイル跡は格子状に、補修跡・打継はそのまま残ります。

作業手順

準備

骨材の露出

プラコンフロアの下地処理工程では、最大2～3mm程度まで表層を削り込み骨材を露出させます。ただし、コンクリートの打設状況（土間の凹凸や仕上げ方）によっては骨材が露出されない箇所が発生する場合があります。床全体の平滑面を作りながらの研削作業になりますので、3mm以上の削り込みが発生した場合は、対象の床全面を繰返し研削する必要があり、その場合は作業工程や施工金額について別途協議をさせていただきます。



削り深さによる調整でも均一に仕上げるのは困難

既存目地の確認

既存床に目地を施工している箇所については、研磨作業時に目地の閉塞や損傷が発生します。その場合は作業方法や工程・品質について別途協議させていただきます。



目地の閉塞



目地棒の変形



目地棒の欠損・閉塞

プラコンフロアの見積書作成フロー

FLOW CHART

プラコンフロアの見積依頼の要請

弊社担当者まで見積りをご依頼ください。

工事概要(特記仕様書等)の確認とヒアリング

施工条件など…施工場所、数量、期間・時間 等

見積業務

- 1 施工の目的を把握
意匠性重視(プレミアム仕上げ)、機能性重視(産業仕上げ)など
新築or改修工事
- 2 事前調査(現地調査)の実施
既存仕上げ材撤去の有無(有償)
欠損部の補修の有無(有償)
デッドスペースの確認※1 ※1 施工上の留意点全項を参照(P.11~13)
土間押さえの状況確認※2 ※2 施工上の留意点「コンクリート打設時の注意事項」を参照(P.12)
- 3 研磨深さの確定
1mm程度(表面レイトランスの除去レベル)
2~3mm程度(骨材露出レベル※3) ※3 施工上の留意点「骨材の露出」を参照(P.13)
- 4 仕上げ番手の確定
用途にあわせて番手を選択※4 ※4 作業手順(例)一覧を参照(P.9~10)
- 5 廃材処理工を確定
産業廃棄物処理の委託先※5を決定
※5 業務委託契約等取扱に関しては「廃棄物の処理および清掃に関する法律」にしたがい適正に処理できるよう発注者様及び元請業者様と協議の上、決定致します。
- 6 施工体制を確定
- 7 安全管理体制を確定
- 8 施工数量・条件を精査
- 9 概略工程を作成
- 10 工事費を算出

プラコンフロアの見積書を提出

見積条件等も併せてご確認いただきます。

作業手順

作業手順解説

① 下地処理

(1) 既存床材の撤去

既存床材撤去などの下地処理は、それぞれの状況に見合った作業機器で施工します。以下に記載する内容は下地処理工が済んだ状態と致します。



新設時のコンクリート土間押さえ、既存コンクリート土間仕上げ状態から、施工開始します。



既存床を剥離、下地処理の後、施工ステップを開始します。下地状況は現場により変化しますので、事前調査が必要です。

(2) 欠損部の補修

補修剤GM3000は表層の微細なクラックや気泡をグラウトして補修する工程になります。しかしながら、GM3000では補修できない大きな欠損部やクラック等は事前に補修を施す必要があります。その場合は、事前調査の段階で補修方法等も含めてお客様と別途協議をさせていただきます。



(3) 不陸調整・骨材露出

床面の凹凸を取り去り平坦化し素地コンクリートを露出させます。ここでの作業で、表層の脆弱層の除去とともに、研磨深さ(1～3mm)の調整を行います。骨材の露出程度に関しては、**施工上の留意点「骨材の露出」**(P.13)をご参照ください。



最初の下地処理作業の後には、写真のような研削キズが現れます。



② 表面研削

前工程で発生した研削キズ消しを行います。
さらに、補修剤GM3000を塗布して湿式研磨を行い、クラックや気泡を封止します。



③ 強化剤塗布

ハイパーハード塗布後、浸透、硬化促進には8時間以上の養生が必要になります。



④ 表面研磨

(1) 研磨

レジンボンド(セラミックボンド)で床面の研磨を行います。本工程では研磨装置が通る直前に少量のハイパーハードを塗布しながら研磨作業を行います。
標準的に800番手以降の研磨では、ハイパーハードは使用しません。



50番手 レジンボンド研磨面



100番手 レジンボンド研磨面



200番手 レジンボンド研磨面



400番手 レジンボンド研磨面



800番手 レジンボンド研磨面



1500番手 レジンボンド研磨面



3000番手 レジンボンド研磨面



(2) ハイパーガード塗布

モップと雑巾等を使い塗布します。
液剤から少し泡が出ている時、最適な使用量となっています。
ハイパーガードが床面に浸透するまで、1時間程かかります。

※ハイパーガードはプレミアム仕上げ及び商業用仕上げにて、
オプション工事として実施致します。

(3) バフ作業

バフはバニッシャーにバフを付け、ハイパーガードが乾燥してから
バフ表面の液ムラを除去します。
バフ作業が終了すると、プラコンフロア作業は完成します。



他床材との比較

特性値

下表は当社試験データの比較表です。

比較としては、プラコンフロア（#50、#200、#3000）と未研磨のコンクリート平板、セラミックタイルをあげました。

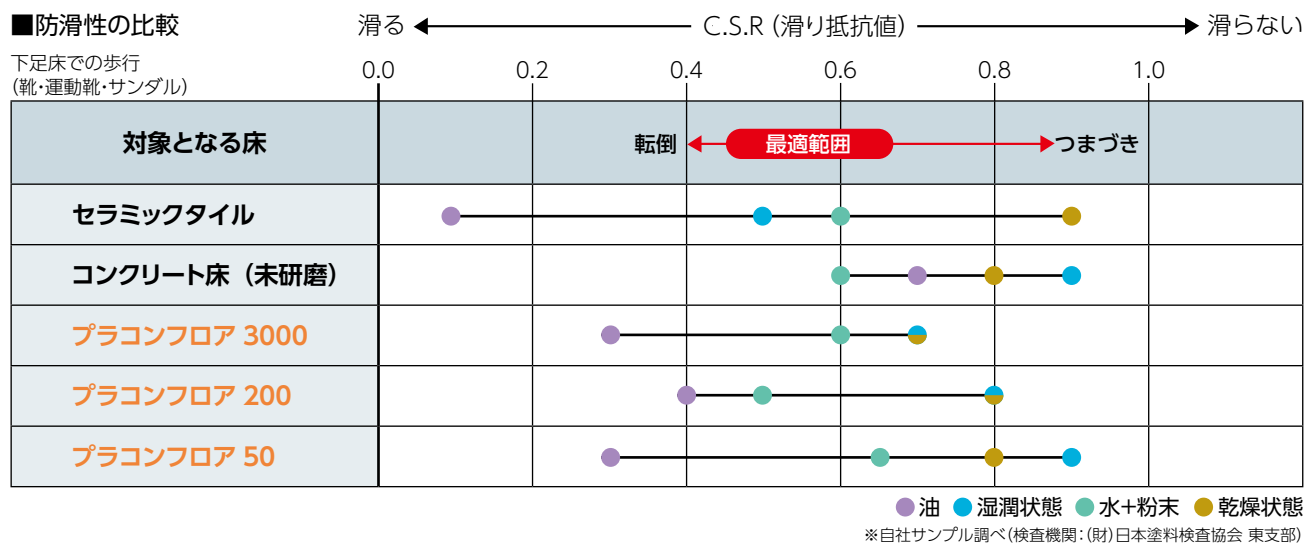
データ比較表			プラコンフロア			Con 平板 JIS A 5304 未研磨	セラミック タイル
			プレミアム # 3000	商業用 # 200	産業用 # 50		
1	C.S.R	乾燥状態	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9
2		湿潤状態	0.7	0.8	0.9	0.9	0.5
3		水+粉体	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
4		油	0.3	0.4	0.3	0.7	0.1
5	鏡面光沢度（60°）		57	20	9.0	1.5	57
6	耐摩耗性	磨耗減量 mg/1000 回	90	120	190	520	20

※自社サンプル調べ(検査機関：(財)日本塗料検査協会 東支部)

下図は、床の滑り抵抗値（C.S.R）の範囲例を示したものです。

これで見ると、プラコンフロアは最適範囲にほぼ適用していることがわかります。

しかし、雨天時等の床面が濡れるケースでは、滑り転倒事故で床が原因となることがありますので、一般的な滑り注意喚起（注意看板、吸水マットの設置）を実施していただくことをお勧めします。



施工保証に関して

施工保証に関して

プラコンフロアにおける保証に関しては、施工に際しプロセスを逸脱した手順を踏んだ場合のみ再施工するものと致します。

●以下の場合には免責事項とさせていただきます。

1. 明らかに施主もしくは床面使用者の責と認められる劣化・損傷
2. 経年劣化などによる劣化・損傷・クラック等
3. 施工後のクリーニングなどを実施していない場合の汚れ等
4. 重量物の落下などによる傷
5. 天災・火事などによる劣化・損傷等
6. 酸性薬品や同等品によるコンクリート劣化等
7. コンクリート打設時の押さえ不良により、仕上り面に気泡等が露出した場面

●以下の場合には有償にて対応させていただきます。

1. 経年により光沢が消失した場合。
※ 最終番手から2～3番手ほど戻り再研磨を行います。
2. ハイパーガードの再塗布。

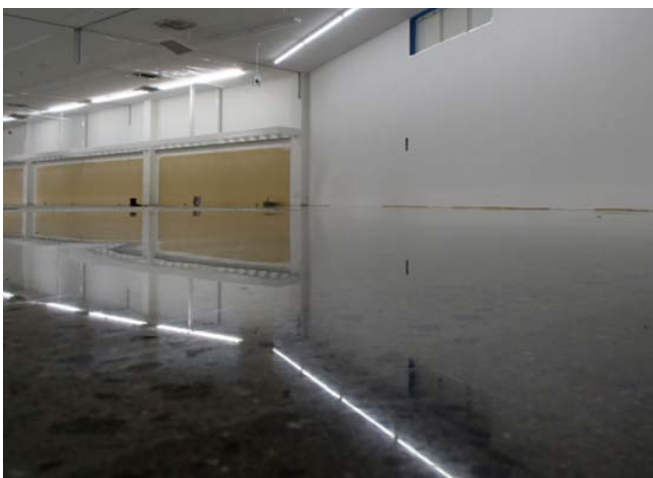
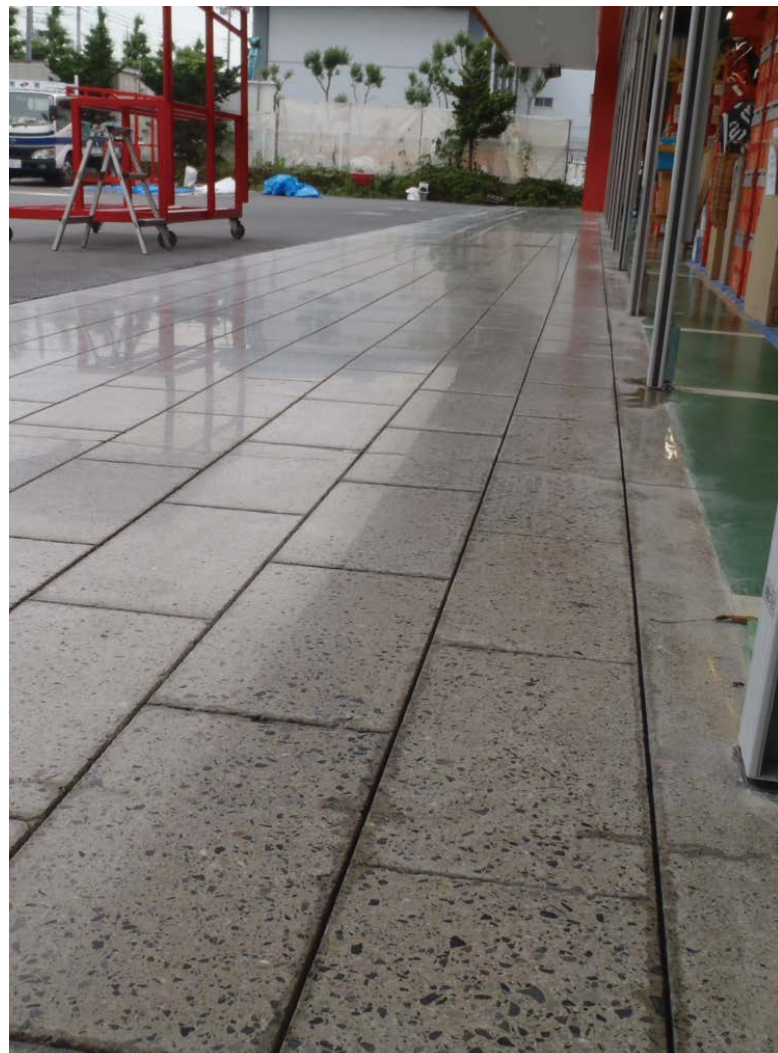
住宅 | Housing



住宅 | Housing

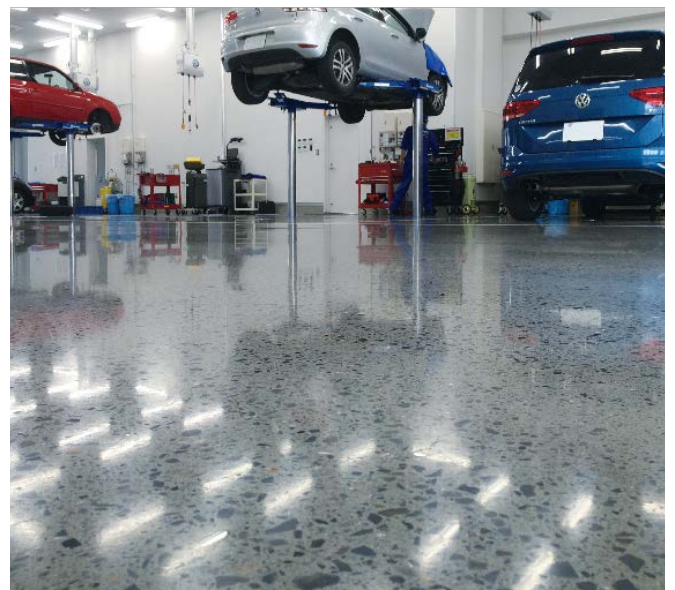
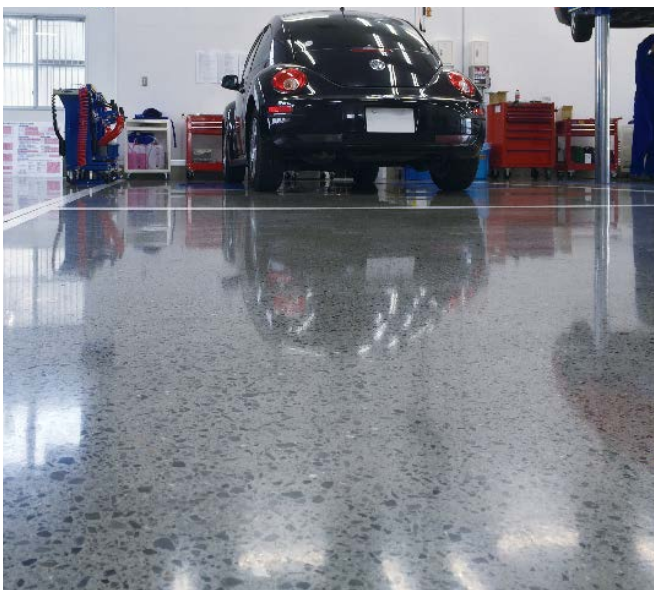


商業施設 | Business Space



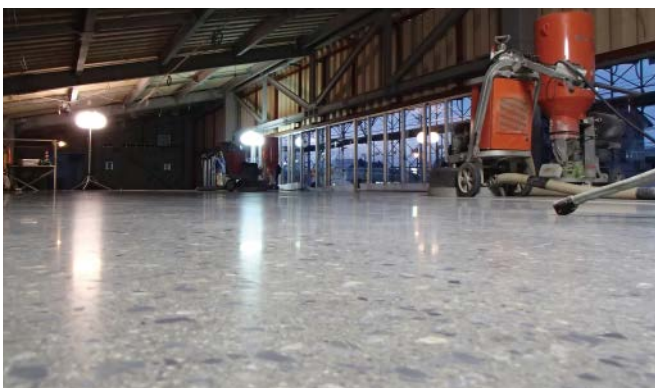
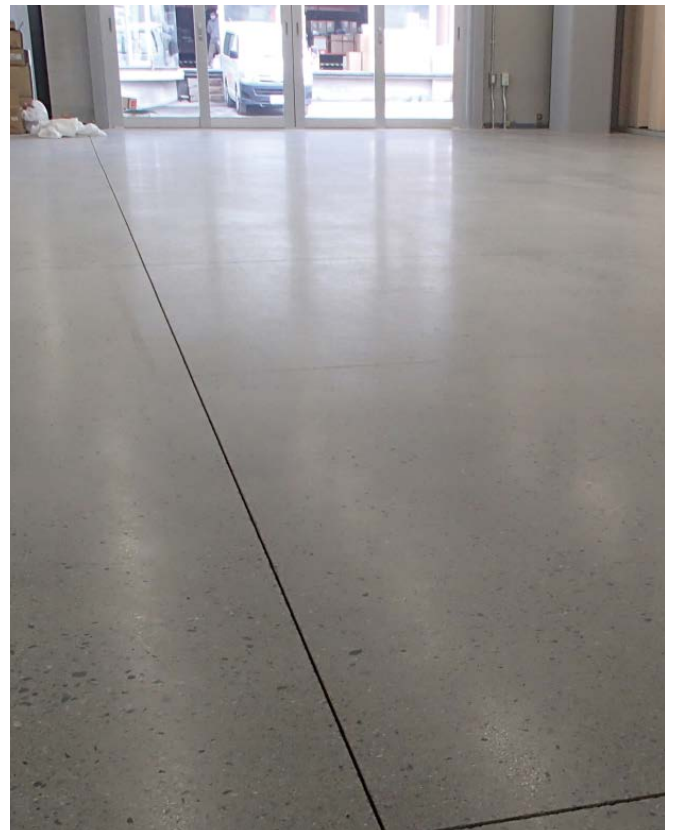
商業施設 | Business Space





産業施設 | Industrial Space





PlaCon FloorTM