

第7章 関連して実施した活動

7.1 コンクリートブロック壁面の表面仕上げの検討

(1) 背景・目的・経緯

コンクリートブロック構造の耐久性の向上、コンクリートブロック住宅の内部環境の向上のためには、外壁の仕上げの性能を確保することが重要である。また、今後、フィリピンにおける外壁仕上げにおいて、日本で活用されているサイディングボードの採用や厚付仕上塗材が、ニーズの変化により採用される可能性も考えられる。

今回は、フィリピンの外壁仕上げの状況を調査し、現状における改善点、外壁塗料の選定にかかる考え方を、日本で実施されている一般的な仕様と比較したり、フィリピンで販売されている外壁塗料を調査し特徴を整理し、まとめることとした。

(2) 外壁仕上げの現状

フィリピンでは、ブロックの上に、モルタルを塗って、その上に塗装を行うのが一般的である。モルタル塗りの現状については、下記の YouTube を見ながら確認した。他にも、画像がアップされていたが、この動画での解説が、セメントと砂の配合などの仕様も語られており、もっとも参考になる。このサイトによれば、現地の砂を洗って使っていること、1m³が450ペソであること、買ってきた砂をふるいにかけて整えていること、ふるいから残った骨材はブロック積みの時の空洞部に入れるグラウトに活用すること、動画を上げた方のバンガローでは、1:2モルタルとするが、一般的には、1:3モルタルであること、セメントはこの動画がとられた時で40kgバッグがこのサイトの近くでは 60-80ペソであるが街中で買うと100ペソを超えること、事前に砂とセメントをまぜそこに水を加えて硬さを確認して、モルタルの塗りつけを行うとしている。また、画像から、定規に使う水系が使われていること、モルタルを平滑にするため、水をかけながら木ごてずりをこなっていることがわかる。

(https://youtu.be/5ePLJW6_w0M)

モルタルを煉瓦こてで、投げつけた上で、モルタルを平滑にしている様子は、次の動画がわかりやすい。

(https://youtu.be/Y_PnDo4z9a8)

塗料については、インターネットで紹介されているデータにより調査した。フィリピンの外壁塗料の特徴は、以下のサイトで確認した。他の塗料メーカーもあるが、ここの塗料の特徴、塗料を選定するうえで、知りたい項目がもっとも多かったことも、このサイトを活用した要因である。

(Good performance: <https://www.nipponpaint.ph/products/exterior-wall/good-performance>)

(High performance: <https://www.nipponpaint.ph/products/exterior-wall/high-performance>)

(Sealer/Primer/Undercoat/others: <https://www.nipponpaint.ph/products/exterior-wall/sealer-primer-undercoat-others>)

他にも、Boysen、Kansai Paint、VASARI asia がヒットしたものの、調査対象とした会社のような塗料選定にかかるデータがあまり公表されておらず調査対象から外した。なお、Boysen については、メールで依頼し、SDS(安全データシート)を送ってもらったが、取り扱いにかかる記述が主で、選定

にかかるデータがあまり書かれていないため採用しなかったが、顧客サービスの一つとして、迅速な対応がとられたことは評価できると考える。

(3) 外壁仕上げにかかる提案及び説明

これらの調査、日本で使われているモルタル塗りの仕様、塗料の仕様、令和3年度国土交通省住宅建築技術国際展開支援事業「フィリピンにおける安全なブロック造技術の普及」成果報告書の第4章4.6 コンクリートブロック壁面の表面仕上げの検討を参照して、「外壁仕上げにかかる提案」(別添1 日本語版及び英語版)を作成し、フィリピン要人の日本への招聘時に説明を行った。

(白川和司)

外壁仕上げにかかる提案

1. 外壁の目的

住宅において、外壁は、内部空間と外部を遮断し、内部空間の安全や自然現象から内部の環境を守る働きをする。

内部空間の安全のためには、不審者の侵入を防いだり、風のために飛来してくるものから保護したり、雨が内部に入ってきて生活への支障や汚損のような問題への対応、室内の空調環境を維持するための境界となったり、近隣で発生した火災から延焼を防止したりするような機能があるものと考えられる。

さらに、外壁の仕上げ材(構造体ブロックの外側)について、仕上げ塗材・ペイントについて詳細な目的(評価項目)を考えれば、耐候性、防水性、美装性が考えられ、その下地としてのモルタル仕上げは、ブロックの保護性能(劣化保護、耐火保護)や、平滑性、美装性(モルタルで凹凸をつける場合)が挙げられる。

2. 提案

モルタル塗りを含む外壁仕上げ材において、日本におけるこれまでの知見を踏まえて、品質向上のために、以下の点での改善を提案する。

2.1 モルタル塗り仕上げについて

(1) 下地処理

今回提案するモルタル仕上げにかかる提案は、コンクリートブロック下地にモルタルを塗ることを想定している。下地処理は、下地となるブロック面とモルタルの接着力が低いとモルタルの剥離の原因となり、モルタルにより構造体であるブロックの保護が不十分となる。そうした問題を起こさないためには、ブロック面の清掃、目地モルタルの空隙やはみ出しが無いように処理されていることが、品質向上につながるものである。

(2) モルタルを塗る前の湿潤処理

モルタルを塗った時に、下地のコンクリートブロックが内部から乾ききっていると、モルタルの水分を急激に吸い込み、コンクリートブロックとモルタルの付着性能が阻害される。また、塗る直前にコンクリートブロック面がベトベトの状態でも、接着性能が阻害される。そのため、日本では、モルタル施工前日に、コンクリートブロックに水を散布し、コンクリートブロックに水を吸い込ませた上で、モルタルを塗る時には、表面が乾いたような状態に見える状態とすることとしている。さらに、日本では、モルタルを塗る前に、吸水調整材をコンクリートブロック面に塗布し、手で触って、手が濡れない程度の表面状態とした上で、モルタルを塗り、さらに、接着性能を高める方法が取られている。

フィリピンにおいては、吸水調整材が使われていないと考えているが(YouTube で確認したモルタル塗りでは、使われていなかった。)その場合でも、コンクリートブロック表面のモルタル塗り直前の管理がちゃんとできておれば、日本で行われた実験結果をみる限り、1MPa 以上は確保されており、一定の性能は確保できると考えられる。

(3) モルタルの材料

モルタルの材料は、セメント、砂、水である。

セメントは、湿気が大敵で、湿気を吸うと、日本では、風邪をひいたセメントと言われ、使用することができなくなる。セメントは、水和反応によって固まり始めるが、湿気によって、水和反応が始まってしまい、モルタルを練ってから始まるべき水和反応が、モルタルを練る時には、一部ですでに終わってしまい、セメントを混ぜても粘りが出でこないような状態や最終的に一定の強度が発現せず適正な性能を確保することができない。

砂については、その品質がモルタル塗仕上げの性能に影響する。砂の塩分、泥分、有機分の含有量に注意が必要である。塩分が多いと、躯体の保護のためのアルカリ性が確保されず中性化に対する躯体の保護効果が発揮されない。また、泥分や有機分の有機不純物は、これらに含まれるフミン酸やタンニン酸の量が多いと、セメントペースト中の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と反応して有機酸石灰塩を生じ、コンクリートの硬貨を妨げ、強度や耐久性を低下させる場合がある。さらに、砂の粒度がモルタルの収縮によるひびわれ・はく離など、その性能に与える影響は大きくなる。同一粒径の粒だけを容器に詰めると、それらの間に空隙ができて、これにやや粒径の小さい中粒を混ぜると中粒がこの空隙を埋め、さらに粒径の小さい小粒を適量混ぜると、この小粒が中粒間の空隙を埋める。このように大小の粒子が適量混合していると、わずかのセメントペーストでも全体にゆきわたり、砂の多い調合でも流動性を失わない。また、細かい砂を混ぜると、モルタルは粘性を増し、こて伸びがよく塗りやすくなる。日本では、こうした観点から標準粒度分布が定められてる。こうした粒度分布を実現するためには、実際に使用する砂の粒度分布試験を行い、適しているか確認する。フィリピンの場合、YouTube を見ていると、5mm目程度のふるいを使って、それ以上の粒が大きい骨材を取り除いて活用しているが、それは最低条件ではあるが、さらに、粒度分布を確認し、粒度の呼び寸法に応じて、少なすぎるとか、多すぎるような場合には、粒度調整することがモルタルの品質を向上させる。

砂の標準粒度

ふるいの呼び寸法 粒度の種別	ふるいを通るものの質量百分率(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
A 種	100	80-100	50-90	25-65	10-35	2-10
B 種		100	70-100	35-80	15-45	2-10
C 種			100	45-90	20-60	5-15

水は清浄で、有害量の塩分・鉄分・硫黄分及び有機物を含まないもので、一般には、飲料に適した水を用いることとしている。

(4) モルタルの調合

外壁のモルタル塗りは、3層に分けて、20-25mm程度を塗りつけることとされている。一層 7-8mm程度である。下塗りには、セメント:砂=1:2.5(A 種砂)、中塗りには、セメント:砂=1:3(A 種砂)、

上塗りは、セメント：砂＝1：3（B種砂）を用いることとされている。水の量は、実験結果から、水セメント比50～60%程度と考えられている。これらの水量の範囲で、作業内容に合わせて、調整する。水の量によって、モルタルの強度が変化すること、一般的に、砂の量の割合が減れば、同じ作業性程度のモルタルを作るためには、水の量の割合が減るので、日本の場合、下塗りモルタルが、3層塗る中で、最も強度が高いと考えられる。また、時間と共に、モルタルのフロー値が減少し作業性が悪くなることから、そうした変化の影響を得家ない程度でモルタルを無理終われる量として、一度に練る量を、60分以内に使い切れる量とされている。モルタル塗り職人により、作業の早い遅いがあるので、最初に少なめのモルタルを練って、それを使い切る時間を把握し、その施工速度を目安として、60分以内に使い切れる量を決定することが必要であると考えられる。また、左官作業者の人数が多く、60分以内に使い切るモルタルをたくさん練る場合には、手練りでは困難なので、モルタルミキサーのような機械を使って練る必要がある。機械を使って練る場合には、水の量の割合を、少量を手練りして決定し、セメントと砂に対し、同じ割合の水の量を計量して加水しなければいけない。水の量が多いと強度が低下したり、フロー値が大きくなり、予定している作業が困難になるので注意が必要である。

参考)

フィリピンでも施工を記録した YouTube を見ていると、セメント：砂＝1：3、砂の粒度は、5mm 程度のふるいにかけて使用している。つまり、5mmふるいで100%となるものであることは確認されているが、粒度分布は確認されていない。一般的に川砂を使用した場合には、概ね、問題ない粒度分布になっていると考えられるが、海砂を使ったような場合には、粒度が揃っている場合が多く、粒度分布が規格に納まっていない場合があるので、注意が必要である。

水の量については、モルタルを煉瓦鏝に掬い取ったものを壁に投げつけて、モルタルを付着させ、そこから、木鏝で鳴らしていくという手法をとっているが、そうした作業に適した硬さにしているということから、水セメント比は、少なくとも、60%以内には納まっているものと想像できる。

(5) モルタル塗り

モルタル塗りを行う場合、下地のブロック面がモルタルの水分を吸収し、ドライアウトを発生し、モルタルの硬化不良が発生する。そのため、日本では、吸水調整剤をあらかじめブロック面に塗布し、ドライアウトを防止する。日本で、吸水調整剤を使用していなかった頃は、ブロック面にたっぷり水打ちを行い、モルタル塗りを行っていた。コストを抑えるためには、吸水調整剤を用いず、モルタル塗りを開始しているように見られるフィリピンでは、モルタルのドライアウト防止のために、はけを活用し、モルタル塗り前に、ブロック面に水分を与える必要がある。また、今後、品質の向上のためには、色によって、吸水調整剤の塗布箇所がわかることや、水浸しによるモルタルのドライアウト防止に比べて、特に、日差し、温度の高いフィリピンで、水浸しを行なっても、乾燥が早い環境を考えた場合、吸水調整剤を活用することがより良い方法ではないか、と考える。

日本においては、20～25mm程度のモルタル塗りの場合、3層塗る。1層あたり7mm程度が目安であるが、1層目で下地の不陸分の調整を行う。1層を塗った後、2週間程度待ち、クラックを十分

発生させてから、2層目を塗り、ここでもクラックを発生させてから、3層目を塗る。2層目、3層目は、1層目で既に不陸が調整されていることから、同一の厚さで塗りつけられる。そのため、一層目のモルタル塗りにあたり、下げ振り、水糸を活用して、平面を出し、必要に応じて、定規こすりを行い、所定の平面を作り上げる。その平面に対して、同一の厚みのモルタルを、下げ振り、水糸を活用しながら、2層目、3層目と塗り付け、所定の位置に平滑な壁面を作り上げる。

3層目は、モルタル層のあとの仕上げ層により、金鋺仕上げ、木鋺仕上げに分かれる。一般的に、塗装で仕上げられる場合には、金鋺仕上げが選択される。木鋺仕上げは、モルタルを使って、タイルをはる場合に選択される。

参考)

・フィリピンでは、一般的に、塗装で仕上げられているようなので、金鋺仕上げを選択されると考えるが、YouTube で実際に行われている施工を見ると、水をつけながら表面を平滑にしている。表面に水をつけて、鋺で擦ると、表面部分にだけ加水をしたこととなり、表面の水セメント比が変化し、表面分のモルタルの強度が落ちるので、やってはいけない、と日本では考えられている。表面を擦る場合は、水セメント比が、モルタルと同じか、さらに低い水セメント比のセメントペースト、または、そのペーストに、セメント1に対して砂1を上限とする程度のモルタルを使って、表面を擦り、表面部分の強度が落ちないようにしながら、表面を平滑にする。

・フィリピンでは、YouTube を見ると、一層塗りで仕上げ平面まで仕上げている。そのために発生するクラックの問題は、練り混ぜの状況、モルタル塗り前の下地の処理の状況、モルタル塗り後の養生の方法、気温や日射の問題、平面度の精度、平滑度などを、実験的に検証し、その妥当性を研究する必要があると考える。

2.2 外壁塗装

ここでは、モルタル面に、一般的にフィリピンで販売されている塗装仕上げについて、その施工品質を確保し、耐久性等の点から塗料の選定、施工管理をどのように考えるか提案する。

(1)技術データの把握

塗装仕上げを選定するに当たっては、候補塗装仕上げの技術的特徴を把握し、クライアントの求める条件、環境条件に合致した塗装仕上げを選定する。ここで、事例として、某ペイントメーカーがフィリピンが公開しているホームページの塗料の特徴、技術安全データシートを例に事例を紹介する。

外壁塗装仕上げに使用されると考えられる塗料の一覧表を表1-1～表1-3に示す。

表に整理してみると、個別の塗料の資料として、横並びで確認をしたいが、確認できないものがあるので、この点は、PNSといった国家が定める基準により、横並びで見ると必要がある項目を決定し、それらの項目が、某メーカーだけでなく、他の塗料メーカーのものとも比較できるように、項目を決める必要があると考えられる。

某ペイントメーカーの技術データを見ると、以下の範疇に分けることができる。

1)塗料の特徴から、塗料を選定するためのデータ

- 2)塗料を施工するにあたって、下地の処理の仕方
- 3)塗装方法
- 4)推奨膜圧を実現するための希釈材と希釈の程度に関するデータ
- 5)選定塗料と下地の間のシーラー、プライマー、断熱塗料の資料
- 6)下地の不陸を調整する材料(モルタル塗りで不陸を調整している今回の事例では必要なし)
(表 1-1、1-2、1-3は、英語版を参照)

(2)塗料の選定

ここでは、平滑にされたモルタル面に外装用塗装仕上げを行うことを前提としている。

そういう中で、外的要因としては、気候条件、建物用途や海から近いことによる塩分による劣化要因、特殊な環境下での耐食性や耐薬品性が要求されるような場合が考えられる。

塗料そのものの内的要因としては、塗料の環境に対する影響、施工後の人体に対する影響、施工中の人体への影響や管理上の品質の確実性を確保すること、コストに対することが考えられる。さらに、意匠的要因が考えられる。材料によって、同じ色であっても、テクスチャーが違うため、クライアントの好みによる選定が行われる。

以下にそれぞれの要因と技術データの項目とを示す。

(表は、英語版参照)

1) 選定の考え方にかかる提案

a)環境要因

塗料成分の中で、環境や人体に悪影響が入っているものは避けるべきであると考え。ただし、使用条件によっては、施工段階、初期段階では問題があるものの、時間の経過により解決が図られるVOCや臭いは、外部に使用される今回のケースでは問題ないと考え。当然ながら、内部に使用する塗料の場合には、VOCや臭いも問題になるので注意が必要である。

ここで指摘したい環境、人体への悪影響は、鉛や水銀である。日本では、PCBの使用やアスベストの使用が禁じられており、塗料に混入することはないが、もし、フィリピンでそういう可能性があるのであれば、それらの物質の含有の有無を確認できるデータが必要である。フィリピン規格を作る場合には、表示を義務付ける大切な項目である。

日本の経験か、前述したような物質が入っている塗料は、塗り替えとか、解体工事に伴い、周りに飛散したり、作業者の防護が不十分な場合には作業者の健康被害につながる。そのため、飛散防止や特殊な労働者保護の対策が必要となり、社会的に、大きな債務を将来に残すこととなる。そうした将来的リスクを回避するために、鉛や水銀、また、技術データには含まれていないPCBやアスベストの含有したものを使用していない塗料を選定することを推奨する。

b)施工要因

今回は、コンクリートブロック造にモルタル塗りを行ったローコストな住宅を中心に考えている。そのため、塗装面積は、一般のビルのような施工量はないものと考えられる。さらに、外壁施工

中の労働環境に関し、足場の外側の飛散防止措置や労働者の健康問題を回避するためマスクを装着するというようなことは考えにくい。そうした条件から、塗装方法については、はけ、または、ローラーで行うものを推奨し、飛散が激しいエアスプレーとかエアレススプレーによる塗装方法は避けるべきであろうと考える。

さらに、塗料を希釈するシンナーには、水を用いるものを推奨する。溶剤は、作業者の健康被害をもたらす可能性があり、溶剤対策として、防護服、マスクなどの着用が困難な場合には避けるべきである。コストをかけることができ、そのような対策が可能であれば選択が可能であろうが、一般的なローコストハウスには困難であろうと推察する。

c) 意匠要因

色や光沢の程度、特殊な凹凸をつけるような塗装方法の選択は、クライアントや設計者により決定されるものと考えられる。

どういものがいいかは、できる限り、実際に施工された家を見て、「こういう形や、日光のあたり加減では、こんな感じになるのか」という確認をしつつ、写真に撮って比較することが有効であると考える。

2) 下地処理

技術データには、下地処理の方法が記述されている。

モルタル塗りによって、平面の不陸がない平滑な面ができています。とはいうものの、下地を乾燥させることによって、クラックが発生する場合があります。そうした場合には、某メーカーでは、「Flexiseal Elastomeric Membrane」という補修材が販売されている。なお、この場合でも、同材料を塗る前には、清掃、乾燥、アルカリ分への配慮が示されている。

また、クラック補修には、水とセメントを混ぜて、十分に攪拌し、作業に鏝塗りによる補修に適切なフローとなるように練る。この場合、水を入れて、そこにセメントを入れながら攪拌し、セメントペーストのフロー値を調整する。練り上がったセメントペーストを使用し、クラックや不陸部分に、金こてで、擦り付ける方法も考えられる。クラック・不陸補修部分は、乾燥後、表面の平滑にするため、研磨紙 P120～200程度のもので、研磨する。研磨紙は、10～15cm程度の長さの角材に巻き付け、研磨する。研磨部分は、乾いた布で、研磨により発生した粉末を除去し、その後の塗装への悪影響を除去する。

クラック補修を行う必要がなかった場合、クラック補修を行なった場合、いずれも、次工程で、シーラー塗布を行うが、そのための処理が必要である。

シーラーの技術データによれば、

- ・表面清掃
- ・不陸の調整(新規でモルタルを塗っている場合、必要なし)
- ・水分16%以下(日本では、10%以下)
- ・pH9以下(日本では、pH9.5以下)

水分過多、アルカリが強い場合、塗装面の膨れや剥がれの原因となるので、下地水分計、下地

pH 測定器を利用し、確認することを推奨する。

これらの下地処理にあたっては、塗料メーカーの技術データを確認し、仕様を実現する方法がわからない場合には、塗料メーカーに相談することが必要である。塗料メーカーも、それらの相談に応じるための経験記録を整理したり、ホームページで公開することで、塗装業者が正しい施工を行うよう情報提供することが必要だと考える。

3) シーラー

仕上げ材に用いる塗料がモルタル部分に吸い込まれるのを抑え、仕上げ塗料の接着性を高めるために塗布する。

シーラー塗布においても、はけ、ローラーを用いて、塗料メーカーの技術データに基づき、適正な量を用い、適正な塗膜厚を実現するように品質管理することが必要である。日本では、塗装膜厚計を使用する場合もあるが、一般的には、塗布面積に使用する塗料の量を使用することによって管理することが多い。なお、当然であるが、塗装職人が、十分な技量を有し、均質に塗ることができることが前提条件である。

なお、技術データでは、1リットルあたりの塗布面積にロス率が勘案されていない場合があるようなので、施工前に、例えば、1平方メートルの面積で試験施工を行い、塗装膜厚計で確認しつつ、どの程度のペンキの量を用いて、希釈の割合がいいのか、確認の上で、全体の塗装を、試験施工によって確認した割合で実施することを推奨する。

また、仕上げ塗料や下地の状況によって、シーラーの種類が推奨されているので、シーラーの特性をよく確認して、適切なシーラーの材料を選定する必要がある。

不明点がある場合には、塗料メーカーに確認することが必要である。また、塗料メーカーは、そうした問い合わせに応えられるよう実績データを記録することや、施工業者が確認しやすい事例をホームページで紹介することを推奨する。

4) 仕上げ塗装

仕上げ塗装は、2回塗り仕様のものが一般的である。前述のシーラー塗りと合わせて、3回塗るのが多い。シーラー塗り後、シーラーの技術データに基づき、塗り重ね時間を確認し、指定された時間経過後、1回目の仕上げ塗装を行う。さらに、仕上げ塗料の塗り重ね時間を、技術データで確認し、2回目の仕上げ塗装を行う。

前述した通り、塗装方法は、刷毛塗り、または、ローラー塗りを推奨する。1回目、2回目とも、技術データに指定された塗料量、塗膜厚を確保するよう品質管理しなければいけない。日本では、塗装膜厚計を使用する場合もあるが、一般的には、塗布面積に使用する塗料の量を使用することによって管理することが多い。なお、当然であるが、塗装職人が、十分な技量を有し、均質に塗ることができることが前提条件である。

なお、技術データでは、1リットルあたりの塗布面積にロス率が勘案されていない場合があるようなので、施工前に、例えば、1平方メートルの面積で試験施工を行い、塗装膜厚計で確認しつつ、

どの程度の塗料の量を用いて、希釈の割合がいいのか、確認の上で、全体の塗装を、試験施工によって確認した割合で実施することを推奨する。

不明点がある場合には、塗料メーカーに確認することが必要である。また、塗料メーカーは、そうした問い合わせに応えられるよう実績データを記録することや、施工業者が確認しやすいよう事例をホームページで紹介することを推奨する。

5) 日本におけるコンクリート系素地(モルタル素地を含む)における外部塗装使用の選び方
(HoBEA 2022年3月報告書(令和3年度国土交通省住宅建築技術国際展開支援事業「フィリピンにおける安全なブロック造技術の普及」成果報告書)からの抜粋)

日本建築学会のJASS 18(塗装工事)では、コンクリート素地に対する屋外の標準的塗装仕様として、下表に示す塗装仕様を示している。塗装仕様の選定は、①透明/著色、②要求性能(高耐候性、美装性)、③グレード(超高級、高級、汎用)、④コスト指数(A~E)、⑤耐久性指数(I~V)に基づいている。なお、フィリピンにおいては、塗装仕様において、近似の製品もあるが、全ての種類が販売されている状況ではない。

表 セメント系素地に対する外部塗装仕様の選び方

環境	透明/着色	要求性能	グレード	塗装仕様	コスト指数	耐久性指数	塗装仕様の特徴
外部	透明	高耐候性	超高級	常温乾燥形ふっ素樹脂ワニス塗り	E	V	苛酷な環境下での高耐候性透明塗装
			高級	アクリルシリコン樹脂ワニス塗り	D	IV	苛酷な環境下での高耐候性透明塗装
			高級	2液形ポリウレタンワニス塗り	C	III	高級な透明塗装
	着色	高耐候性	超高級	常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り	E	V	苛酷な環境下での高耐候性不透明塗装
			超高級	弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り	E	V	環境負荷を低減した苛酷な環境下での高耐候性不透明塗装
			高級	アクリルシリコン樹脂エナメル塗り	D	IV	苛酷な環境下での高耐候性不透明塗装
			高級	弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り	D	IV	環境負荷を低減した苛酷な環境下での高耐候性不透明塗装
			高級	2液形ポリウレタンエナメル塗り	C	III	耐候性のある高級な不透明塗装
			高級	弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り	C	II	環境負荷を低減した高級な不透明塗装
		美装性	高級	ポリウレタンエマルジョンペイント塗り	C	II	一般的な不透明塗装
			汎用	アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り	B	I	一般的な不透明塗装
			汎用	つや有り合成樹脂エマルジョンペイント塗り	B	I	一般的な不透明塗装
			汎用	合成樹脂エマルジョンペイント塗り	A	I	一般的な不透明塗装

(注)コスト指数:A(安価)⇔F(高価)

耐久性指数: I (劣る)⇔ V (優れている)

(3)日本で使用されている仕上塗材の紹介

(HoBEA 2022年3月報告書(令和3年度国土交通省住宅建築技術国際展開支援事業「フィリピンにおける安全なブロック造技術の普及」成果報告書)からの抜粋)

1)日本では、外壁には、塗料とは別に分類される仕上塗材が使用される場合が多い。仕上塗材と塗料の大きな違いの一つは、その厚さである。建築物外壁を塗装する場合は、仕上塗材を施工する場合と比較して、下地の平滑度をより高度に要求される。

仕上塗材と塗料の差異を以下に表で示す。

表 仕上塗材と塗料の差異

比較項目	塗料	仕上塗材
厚さ	数十マイクロン(μm)	数mm～約10mm
JIS の分野	JIS K 〇〇〇〇 (化学)	JIS A 〇〇〇〇 (土木および建築)
JASS (Japanese Architectural Standard Specification)の区分	JASS 18(塗装工事)	JASS 23(吹付け工事)および JASS 15(左官工事)
国交省「公共建築工事標準仕様書」での区分	塗装工事	左官工事

建築用仕上塗材の施工標準はJASS23(吹付け工事)に示されている。

また、日本では、モルタル塗りにより下地を作るよりも、不陸調整のため適用する下地調整塗材(セメントフィラーと呼称される)(JIS A 6916:建築用下地調整塗材)を利用される場合が多い。

2)仕上塗材の分類

仕上塗材は①意匠性・層構成・厚さ、②使用環境、③結合材の種類、④機能性により分類される。

①意匠性・層構成・厚さ等による分類

仕上塗材は意匠性・層構成・厚さ等により下表のように分類できる。

表 意匠性・層構成・厚さ等による仕上塗材の分類

分類	層構成	厚さ	通称
薄付け仕上塗材	(下塗材)+主材	3mm程度以下	リシン
複層仕上塗材	下塗材+主材+上塗材	3～5mm程度	吹付タイル
厚付け仕上塗材	下塗材+主材+(上塗材)	4～10mm程度	スタッコ
軽量仕上塗材	下塗材+主材	3～5mm程度	吹付けパーライト 吹付けバーミキュライト
可とう形改修用仕上塗材	主材+上塗材	0.5～1mm程度	微弾性フィラー

②使用環境による分類

使用環境により内装用仕上塗材と外装用仕上塗材に分類できる。軽量仕上塗材は主に内装用である。

③結合材の種類

仕上塗材は結合材の種類により、下表のように細分化される。結合材の種類は仕上塗材の性質に大きな影響を与える。

表 仕上塗材の結合材による分類

結合材の種類	硬化のメカニズム	結合材の略称
セメント系	ポルトランドセメント+水→セメントの硬化	C
ポリマーセメント系	ポルトランドセメント+水+ポリマーディスページョン→セメントの硬化+ポリマーディスページョンの固化	CE
けい酸質系	コロイダルシリカ+合成樹脂エマルジョン→シリカ結合+合成樹脂エマルジョンの固化	Si
合成樹脂エマルジョン系	合成樹脂エマルジョン→乾燥による合成樹脂エマルジョンの成膜	E
反応硬化形合成樹脂エマルジョン系	合成樹脂エマルジョン+硬化剤→化学反応による合成樹脂エマルジョンの成膜	RE
合成樹脂溶液系	合成樹脂溶液→溶剤の蒸発による樹脂の成膜	S
水溶性樹脂系	水溶性樹脂+水→乾燥による水溶性樹脂の成膜	W
消石灰・ドロマイトプラスター系	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca(OH)}_2 \cdot \text{Mg(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	L
せっこう系	$\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} + 1.5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	G

④機能性による分類

機能性に応じて仕上塗材には防水形、可とう形、耐候形、調湿形という表示が可能となる。下表に機能性を有する仕上塗材の種類を示す。

表 機能性を有する仕上塗材

機能性を有する仕上塗材	機能性
防水形複層仕上塗材	ゴム状弾性を有する仕上塗材であり、ひび割れ追従性や防水性を有する
防水形薄付け仕上塗材	
可とう形改修用塗材	耐屈曲性、柔軟性を有する仕上塗材
可とう形薄付け仕上塗材	
可とう形複層仕上塗材	
耐候形複層仕上塗材 (1種、2種、3種)	長時間の促進耐候性試験に耐える仕上塗材
調湿形仕上塗材	吸放湿性を有する内装用仕上塗材

3)仕上塗材と類似する材料

仕上塗材と同様の用途に使用される材料として外壁用塗膜防水材およびマスチック塗材がある。

外壁用塗膜防水材は、JIS A 6021 (建築用塗膜防水材)の中で標準化されている。防水形複仕上塗材に類似の材料であるが、JIS A 6021 には耐疲労性試験が規定されており、防水形複層仕上塗材より耐疲労性が高い塗材と考えられる。

マスチック塗材は、ローラー工法で施工する材料であり、マスチックA、AS、AE およびマスチックCS、CE がある。マスチックA、AS、AE は合成樹脂エマルジョンを結合材としており、マスチックCS、CE はポルトランドセメントを結合材としている。UR 都市機構の共同住宅や公共住宅等に使用されることが多い。

4)日本での仕上塗材の選び方

要求性能の多様化および材料製造技術の発展により、多くの種類の仕上塗材が市場に出現している。下表は、日本建築学会JASS 23 (吹付け工事)に示されている仕上塗材の選び方を示している。①環境、②要求性能、③グレード、④コスト、⑤耐久性能指数等を考慮して仕上塗材仕上げの仕様が選べるようになっている。下表は仕上塗材選定の基本的考え方を示したものであり、詳細については更なる検討が必要である。

下表は、以下の要因を選択することにより仕上塗材仕上げを選定できるようになっている。また、複数の使用可能な候補から意図する仕様を決定するための参考として、各仕様のコスト、耐久性に関する大まかな指標や代表的使用例等を示した。

①環境

建築部位を「外部」および「内部」に分け、それぞれに適合する仕上塗材仕上げを検討したが、表5 は「外部」に限定して示している。

②要求性能

仕上塗材仕上げに要求される性能を、先ず美観性の観点から、「高度美装性」と「美装性」に大別し、更に、「高耐候性」、「耐候性」、「防水性」、「意匠性」等のキーワードで表現し、対応する仕上塗材仕上げを示した。

③グレード

同様の要求性能を有する複数の仕上げを、選定するための参考に、仕上塗材仕上げのグレードを「超高級」、「高級」、「中級」、「汎用」の3種類に区分した。

④コスト

積算のための資料から仕上塗材仕上げの設計価格(材工とも)を調査し、これらを6段階に区分した。ただし、素地調整の費用は含まれていない。同一名称の仕上塗材仕上げにおいても塗り回数や工程の省略などにより価格は異なってくることも周知の通りである。ここに示したのは、あくまで仕様選定の参考となる指標である。

⑤耐久性能指数

建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」最終報告書(昭和60年

3月)で提案された標準耐用年数等を参考とし、5段階に区分した。実際の耐用年数は地域環境、部位、施工条件、維持保全の程度などによってその値が大きく変動するものであり、この区分は仕様相互の相対的な比較の参考として示した。

⑥代表的な使用例・特徴

各仕上げを特徴づける使用例、テクスチャーなどを簡潔に記述した。

⑦適用下地素地

コンクリート・モルタル系下地に限定した。

表 仕上塗材の選び方

環境	要求性能		グレード	仕上塗材	コスト	耐久性指数	代表的使用例	
外部	高度美装性	高耐候性防水性	超高級	耐候形1種防水形複層仕上塗材RE	F	V	きびしい環境下において、長期耐久性、防水性などが要求される外壁等。主に凹凸模様・ゆず肌模様	
		高耐候性	超高級	耐候形1種複層仕上塗材RE	F	V	きびしい環境下において、長期耐久性などが要求される外壁等。主に凹凸模様・ゆず肌模様の仕上げ。	
	美装性	高耐候性防水性	高級	耐候形2種防水形複層仕上塗材E、RE	E	IV	防水性や耐久性が要求される外壁等。比較的塗り替えでの適用が多い。主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。	
		高耐候性	高級	耐候形2種複層仕上塗材E、RE	E	IV	一般的な環境下で、長期耐久性が要求される外壁等。主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。	
		高耐候性防水性	中級	耐候形3種防水形複層仕上塗材E、CE	D	III	防水性や耐久性が要求される外壁等。比較的塗り替えでの適用が多い。主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。	
		高耐候性	中級	耐候形3種複層仕上塗材E、CE	D	III	一般的な環境下で、長期耐久性が要求される外壁等。	
		耐候性特殊模様		中級	厚付け仕上塗材C	D	III	スタッコ状模様による豪華な仕上がり感が要求される外壁・柱等。
					厚付け仕上要求される壁・柱等。塗材E	D	III	
		防水性		高級	可とう形複層仕上塗材CE	D-E	II	比較的簡易な防水性が要求される外壁等。塗替えでの適用。
				汎用	防水形薄付け仕上塗材E	C	II	主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。
				汎用	防水形複層仕上塗材E	C	II	防水性が要求される外壁等。比較的塗替えでの適用が多い。主として凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。
		一		汎用	薄付け仕上塗材E	A	I	外壁や軒裏等の一般的な砂壁状(リシン)仕上げ。
					可とう形薄付け仕上塗材E	B	I	軽量モルタル仕上げ外壁等の砂壁状(リシン)仕上げ。
					薄付け仕上塗材S	B	I	砂壁状仕上げで低温時の乾燥性が要求される場合等。
					複層仕上塗材	C	II	外壁等の一般的な凹凸模様・ゆず肌模様仕上

				材E			げ。
				複層仕上塗材CE	C	II	外壁等の一般的な凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。
				複層仕上塗材Si	C	II	外壁等の一般的な凹凸模様・ゆず肌模様仕上げ。

(注)コスト指数:A(安価)⇔F(高価)

耐久性指数: I (劣る)⇔ V (優れている)

(白川和司)

Suggestions for exterior wall finishing

1. Purpose of the outer wall

In a house, the outer wall separates the interior space from the outside. And the outer wall serves to protect the interior environment and the safety of the interior space from natural phenomena.

For the safety of the interior space, it is necessary to prevent intrusion of suspicious persons, protect it from wind blowing objects, prevent rain from entering the interior, and prevent problems such as damage to life and stains. Responsiveness, it is thought that it serves as a boundary to maintain the air-conditioned environment in the room. And also, outer wall has the function of preventing the spread of fires that occur in the neighborhood.

In addition, considering the detailed objectives (evaluation items) of finishing coating materials and paints for exterior wall finishing materials (outside structural blocks), weather resistance, waterproofing, and aesthetics can be considered, and mortar as a base finishing includes block protection performance (deterioration protection, fire resistance protection), smoothness, and aesthetics (when unevenness is applied with mortar).

2. Proposal

For exterior wall finishing materials, including mortar plastering, we propose improvements in the following points to improve quality based on the knowledge gained so far in Japan.

2.1 Mortar plastering finish

(1) Surface treatment

The proposal for the mortar finish in this time is based on the assumption that mortar is applied to the concrete block base. In surface treatment, if the adhesion between the surface of the block, which is the base, and the mortar is low, the mortar may peel off, and the mortar may not adequately protect the block, which is the structure. To prevent such problems, cleaning the block surface and treating the joint mortar so that there are no gaps or protrusions will lead to quality improvement.

(2) Wetting treatment before applying mortar

If the underlying concrete block is completely dry from the inside when the mortar is applied, the moisture in the mortar is rapidly absorbed, and the adhesion performance between the concrete block and the mortar is hindered. And if the surface of the concrete block is covered by too much water just before application, the adhesion performance will

be downed. Therefore, in Japan, the day before mortar is applied, water is sprayed on the concrete block so that the concrete block absorbs the water, and the surface looks dry at the moment the mortar is applied. Furthermore, in Japan, before applying mortar, water absorption adjustment material is applied to the surface of the concrete block. Touched with hands, then the surface condition is such that hands do not get wet, and then mortar is applied to further improve adhesion performance.

In the Philippines, I think that water absorption adjustment materials are not used (in the mortar plastering confirmed on YouTube, they were not used). If it is, as far as the results of experiments conducted in Japan are concerned, and it is considered a certain level of performance, such as 1 MPa or more is secured, can be secured.

(3) Materials for Mortar

The materials for mortar are cement, sand and water.

Moisture is the worst enemy of cement, and if it absorbs moisture, it is called "cement caught a cold" (function of cement is disappeared) in Japan and cannot be used. Cement already began to harden due to hydration reaction by moisture. In other words, moisture starts hydration reaction without intention. And then cement function already finished or it is not possible to ensure proper performance because it does not develop stickiness even when mixed with.

As for sand, its quality affects the performance of the mortar finishing. What we mind is paid to the salinity, mud and organic content of the sand. If the salt content is high, the alkalinity for protecting the skeleton cannot be ensured, and the protective effect to the rebars against neutralization cannot be exhibited. In addition, if the amount of humic acid (humic acids were defined as organic substances extracted from soil) and tannic acid (any of various complex phenolic substances of plant origin) contained in the mud and also organic impurities is large, they will react with Ca(OH)_2 in the cement paste to produce organic acid lime salts, which will lead to cracking of concrete such as reducing strength and durability. Furthermore, the grain size of sand has a greater effect on performance, such as cracking and flaking due to shrinkage of mortar. When only grains of the same size are packed in a container, voids are formed between them, and when medium grains of slightly smaller grain size are mixed into this, the voids are filled by the medium grains, and an appropriate amount of small grains of smaller grain size is added. Then, these small grains fill the gaps between the medium grains. With such a proper mixture of large and small particles, even a small amount of cement mortar can be spread throughout, and even sandy formulations will not lose fluidity.

Also, when fine sand is mixed, the coating material becomes more viscous and spreads easily with a trowel. In Japan, a standard particle size distribution is defined

from this point of view. To achieve such a particle size distribution, a particle size distribution test is conducted on the sand that is actually used, to confirm whether it is suitable. In the case of the Philippines, when watching YouTube, they use a sieve with a mesh size of about 5 mm to remove aggregates with larger particles than that, but this is the minimum requirement, but in addition, the particle size distribution is confirmed. And then depending on the nominal size of the grain size whether it happens too small or too large, adjusting the grain size improves the quality of the mortar.

standard grain size of sand

Nominal size of sieve Granularity type	Mass percentage of what passes through the sieve (%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
Type A	100	80-100	50-90	25-65	10-35	2-10
Type B		100	70-100	35-80	15-45	2-10
Type C			100	45-90	20-60	5-15

Water should be clean, free of harmful amounts of salt, iron, sulfur and organic matter, and generally suitable for drinking.

(4) Mixing Proportion of mortar according to the layer of mortar plastering

The mortar plastering of the outer wall is supposed to be divided into three layers and applied about 20-25mm total thickness for three layers. Each layer is about 7-8 mm. Undercoat: Cement: Sand ratio= 1:2.5 (Type A sand), Middle coat: Cement : Sand ratio = 1:3 (Type A sand), Top coat: Cement : Sand ratio= 1:3 (Type B sand)) is supposed to be used. Based on experimental results, the amount of water is considered to be about 50-60% of the water-cement ratio. Then how to adjust the amount of water is according to the workability for plastering within these ranges. The strength of mortar changes with the amount of water-cement ratio. In general, if the ratio of sand is reduced, the proportion of water is reduced in order to make mortar with the same workability, so in the case of Japan, the undercoat mortar is considered to be the strongest among the three layers. In addition, since the flow value of the mortar decreases with time and the workability deteriorates, the amount of mortar that is mixed at one time can be used up within 60 minutes as an amount that can be forced to finish the mortar without being affected by such changes. It is said to be the amount. Depending on the mortar plastering craftsman, the work may be fast or slow, so it is necessary to mix a small amount of mortar first for grasping the time to use it up. So, we should determine the amount that can be used up within 60 minutes based on the plastering speed.

In addition, when we hire several plasterers, we need to mix a large amount of

mortar that is used up within 60 minutes due to the number of plasterers. Then it is difficult to mix it by hand, so it is necessary to mix by using a machine such as a mortar mixer. When mixing with a machine, the proportion of the amount of water must be determined by mixing a small amount by hand, and the amount of water in the same proportion must be added to the cement and sand. If the amount of water is more than planned volume, the strength will decrease and the flow value will increase, then it may become difficult to perform the planned work, so caution is required.

Reference)

In the Philippines, watching a YouTube which is recording of the construction site, cement : sand = 1: 3, and the grain size of the sand is sieved to about 5 mm. In other words, it has been confirmed that the 5 mm sieve is 100%, but the particle size distribution has not been confirmed. In general, when river sand is used, the particle size distribution is generally considered to be satisfactory, but when sea sand is used, the particle size is often uniform, and the particle size distribution does not meet the standard. It is necessary to be careful because there are cases where it does not fit in.

Regarding the amount of water, the method used is to scoop up the mortar with a brick trowel and throw it against the wall so that the mortar sticks to it, and then tap it with a wooden trowel. It can be imagined that the water-cement ratio is at least within 60%.

(5) Mortar plastering

When applying mortar, the block surface of the base absorbs the moisture of the mortar. So, such phenomena cause dry-out and poor curing of the mortar. Therefore, in Japan, a water absorption modifier is applied to the block surface in advance to prevent dry-out. In Japan, when water absorption modifiers were not used long time ago, the block surface was heavily watered and then plastered mortar. In the Philippines, where it seems that mortar plastering has started without using water absorption modifiers to reduce costs. Then a brush is used to put water on the previous surface to prevent the mortar from dry-out. In case we use water absorption modifiers, we can know where we coat it by colors, we can recommend you to apply water absorption modifier. As well, when considering an environment that dries quickly in the Philippines, and also to improve quality in the future I think that using a water absorption modifier may be a better method.

In Japan, 3 layers are applied in the case of mortar plastering of about 20-25mm. About 7 mm per layer is a standard, but the unevenness of the substrate is adjusted in the first layer. After applying the first layer, we should wait about two weeks to wait cracks occur enough, then it is applied the second layer, wait cracks occur enough, and

then it is applied the third layer. The second and third layers are applied with the same thickness because the irregularities have already been adjusted in the first layer. Therefore, when applying the mortar for the first layer, a plumb line is used to create a flat surface. Apply mortar of the same thickness to the flat surface, plumb it down, and apply the 2nd and 3rd layers using measuring thread (line) to create a smooth wall surface at the predetermined position.

The third layer is divided into metal trowel finishing and wooden trowel finishing depending on the finishing layer after the mortar layer. In general, when finished with paint, a trowel finish is selected. A trowel finish is selected when tiles are laid using mortar.

Reference)

In the Philippines, it seems that it is generally finished with paint, so I think that the metal trowel should be applied for finishing. However, if you look at the actual construction being done on YouTube, the surface is smoothed while applying water. In Japan, it is believed that if water is added to the surface and then rubbed with a trowel, water is added only to the surface, which changes the water-cement ratio of the surface and reduces the strength of the mortar on the surface, so this should not be done. When rubbing the surface, use a cement paste with a water-cement ratio that is the same as or lower than the water-cement ratio of mortar, or use mortar with a maximum of 1 part cement to 1 part sand for the paste to rub the surface. Then you can make smooth surface of mortar with keeping the strength of the surface part.

In the Philippines, if you watch YouTube, you can see that the surface is finished with one layer of plastering. We would like to recommend the problems of cracks occurred due to this methodology should be investigated experimentally in terms of mixing conditions, conditions of base treatment before applying mortar, methods of curing after applying mortar, problems with temperature and solar radiation, accuracy of flatness, smoothness, etc. I think that it is necessary to verify it thoroughly and study its validity.

2.2 External wall painting

Here, we will propose how to think about the selection of paint and the management of construction from the viewpoint of ensuring the construction quality and durability of the paint coating that is generally sold in the Philippines on the mortar surface.

(1) Understanding technical data

When selecting a paint coating, we understand the technical characteristics of the candidate paint coating and select a paint coating that meets the client's requirements and environmental conditions. Here, as an example, I would like to introduce an example

of the characteristics of the paint and the technical safety data sheet on the homepage of a certain paint manufacturer published in the Philippines.

Tables 1-1 to 1-3 show a list of paints that are considered to select exterior wall painting coatings.

When I organize it in a table, I want to check it side by side as an individual paint material, but there are things that I can't check. So, this issue can be solved because of the standards set by the country, such as PNS. In such case, it is considered necessary to determine the items so that they can be compared not only with those of a certain manufacturer, but also with those of other paint manufacturers.

Looking at the technical data of a certain paint manufacturer, it can be divided into the following categories.

- 1) Data for selecting paints based on their characteristics
- 2) How to treat the substrate when applying paint
- 3) Painting method
- 4) Data on the diluent and degree of dilution to achieve the recommended film thickness
- 5) Materials for sealers, primers, and heat-insulating paints between the selected paint and the substrate
- 6) Material to adjust the unevenness of the base (not necessary in this case where the unevenness is adjusted with mortar plastering)

Table 1-1 paint

	weatherbond Solareffect		NNN Weatherbond		NNN Q-Shield Extra	
non-added lead & mercury 鉛・水銀無添加	yes		yes		non-added mercury 鉛無添加	水銀なし 鉛については言及なし
pure acrylic 純アクリル	yes		yes		yes	
resists fungus, flaking and chalking	no mention		5 years protection against fungus and algae growth, chalking and flaking	菌類や藻類の成長、チョーキング、フレーキングに対して少なくく も5年間の保護を提供	resists fungus, flaking, chalking and has low dirt retention properties	カビ、フレーキング、チョーキングに抵抗し、汚れの保持性が低い
low VOC 低VOC	yes		no mention		no mention	
low odour 低臭	yes		no mention		no mention	
exterior or/and interior 外装用・内装用	exterior	外装用	exterior	外装用	exterior	外装用
pigments 顔料	Titanium Dioxide, Iron Oxide, Organic Pigments and Mineral Extender	主に二酸化チタン、酸化鉄、有機顔料、ミネラルエクステンダー	Titanium Dioxide, Iron Oxide, Carbon Black and Organic Pigments and Mineral Extender	主に二酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック、有機顔料および ミネラルエクステンダー	Titanium Dioxide, Iron Oxide, Carbon Black and Organic Pigments and Mineral Extender	主に二酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック、有機顔料、ミネ ラルエクステンダー
binder つなぎ	Pure Acrylic Emulsion	ピュアアクリルエマルジョン	Pure Acrylic Emulsion	ピュアアクリルエマルジョン	Pure Acrylic Emulsion	ピュアアクリルエマルジョン
thinner 希釈液	water	水	water	水	water	水
colour	A wide range of colours, Please refer to colour card.	幅広い色。カラーカードをご参照ください。	A wide range of colours, Please refer to colour card	豊富なカラーバリエーション。カラーカードをご参照ください	A wide range of colours, Please refer to colour card	豊富なカラーバリエーション。カラーカードをご参照ください
appearance 見かけ	Low Sheen	低光沢	Low Sheen	低光沢	Low Sheen	低光沢
No. of coating 塗り回数	2		2		Minimum 2 coats	
Film thickness per coats 一回あたり塗り厚	Around 30 µm (Dependent on the substrate condition)	1回あたりの推奨乾燥膜厚：約30µm (下地条件による)	Around 30 µm (Dependent on the substrate condition)	約30µm (下地条件による)	Around 30 µm (Dependent on the substrate condition)	30µm程度 (下地条件による)
touch dry	dependent on temperature and humidity	温度と湿度に依存します。	Dependent on temperature and humidity.	温度と湿度によって異なります。	15 - 30 minutes	
hard dry	45 min		45 min		30 - 60 minutes	
recoating interval	2-3 hours		2-3 hours		2 - 3 hours	
Solid content	56 ± 2	(ホワイトとパステルシェード基準)	no mention		no mention	
specific gravity 比重	1.34 ± 0.03 Kg/L (Based on White and Pastel Shade)	1.34 ± 0.03 Kg/L (白とパステルシェード基準)	no mention		no mention	
Adhesion 接着性・密着性	no mention		no mention		no mention	
Corrosion Resistance 耐食性	no mention		no mention		no mention	
Chemical Resistance 耐薬品性	no mention		no mention		no mention	
Temperature	no mention		no mention		no mention	
Performance Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> Heat resistance with Sunbuck Technology Reduces surface temperature up to 5° C 2X UV resistance 2X tougher against dirt, fungus, algae, flaking and efflorescence Excellent hiding capability Non-added lead or mercury 	<ul style="list-style-type: none"> 日焼け止め技術による耐熱性 表面温度を5° Cまで下げます 2倍の耐紫外線性 汚れ、菌類、藻類、フレーキング、エフロレッセンスに対して2倍の耐性 優れた隠蔽能力 無添加の鉛または水銀 	<ul style="list-style-type: none"> Durable against harsh weather Tougher resistance against dirt, fungus, algae, flaking and efflorescence Paint, flake, fade & chalk resistance UV protection for longer-lasting colours No added lead or mercury 5 years protection 	<ul style="list-style-type: none"> 過酷な天候に対する耐久性 汚れ、カビ、藻類、フレーキング、エフロレッセンスに対するより強い耐性 剥がれ、フレーク、フェード、チョーク耐性 長持ちする色のためのUV保護 鉛や水銀を添加していません 5年間の保護 	<ul style="list-style-type: none"> Fungus resistance Low dirt retention Durable against harsh weather Good adhesion on walls 	<ul style="list-style-type: none"> 真菌耐性 低汚れ保持 過酷な天候に対する耐久性 壁への良好な接着性
theoretical coverage(m ² /litre)	11 - 13 m ² per litre per coat	1コートあたり1リットルあたり11 - 13 m ² (実際のカバーレージは、基板の状態によって異なります。)	11 - 13 m ² per litre per coat	1コートあたり11 - 13 m ² /リットル (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)	11 - 13 m ² per litre per coat	
application method 適用方法	1) Brush / Roller : For the 1st and 2nd coats, dilute with 5% water.	1) 刷毛/ローラー：1回目と2回目のコートは、5%の水で希釈します。	1) Brush / Roller : For the 1st and 2nd coats, dilute with 5% water.	1) 刷毛/ローラー：1回目と2回目のコートは、5%の水で希釈します。	1) Brush / Roller : For the 1st coats, thin with 5% - 10% water; and 2nd coat, thin with 5% water.	1) 刷毛/ローラー：1回目のコートは、5% - 10%の水で薄めます。2回目は5%の水で薄めます
	2) Conventional Air Spray : Dilute the paint with 20% water	2) 従来のエアスプレー：塗料を20%の水で希釈します。	2) Conventional Air Spray : Dilute the paint with 20% water.	2) 従来のエアスプレー：塗料を20%の水で希釈します。	2) Conventional Air Spray : Dilute the paint with 20% - 25% water.	2) 従来のエアスプレー：塗料を20% - 25%の水で希釈します。
	3) Airless Spray : Dilute the paint with 5% water for the 1st and 2nd coats.	3) エアレススプレー：塗料を5%の水で希釈し、1回目と2回目のコートを行います。	3) Airless Spray : Dilute the paint with 5% water for the 1st and 2nd coats.	3) エアレススプレー：塗料を5%の水で希釈し、1回目と2回目のコートを行います。	3) Airless Spray : Dilute the paint with 10% - 15% water for the 1st and 2nd coats.	3) エアレススプレー：塗料を10% - 15%の水で希釈し、1回目と2回目のコートを行います。
clean up	with water immediately after use	使用後すぐに水で機器をクリーンアップします	with water immediately after use.	使用後はすぐに水で機器を清掃してください。	with water immediately after use.	使用後はすぐに水で機器を清掃してください。
Surface Preparation	Remove all loose, defective paint or powdery residues by wire brushing, scraping or high pressure water jet. Treat any areas affected by fungus growth with NNN Fungicidal Wash Solution. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable fillers. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	ワイヤーブラッシング、こすり落とし、または高圧ウォータージェットで、はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。真菌の増加によって影響を受けた領域は、NNN Fungicidal Wash Solution で処理します。NNN ACS パテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を遅らせてください。(推奨塗装仕様は、壁の湿度計で測定した水分含有量が16%未満であり、壁のアルカリ度がpH9未満である必要があります。)	Remove all loose, defective paint or powdery residues by wire brushing, scraping or high pressure water jet. Treat any areas affected by fungus growth with NNN Fungicidal Wash Solution. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable fillers. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	ワイヤーブラッシング、こすり落とし、または高圧ウォータージェットで、はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。真菌の増加によって影響を受けた領域は、NNN Fungicidal Wash Solution で処理します。NNN ACS パテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を遅らせてください。(推奨塗装仕様は、プロトメーターで測定した壁の含水率が16%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)	Remove all loose, defective paint or powdery residues by wire brushing, scraping or high pressure water jet. Treat any areas affected by fungus growth with NNN Fungicidal Wash Solution. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable fillers. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	ワイヤーブラッシング、こすり落とし、または高圧ウォータージェットで、はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。真菌の増加によって影響を受けた領域は、NNN Fungicidal Wash Solution で処理します。NNN ACS パテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量が16%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)
Previously Painted Surfaces	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry. Repaint with 1 coat of NNN Acrylic 5170 Wall Sealer or NNN Hi-Bond Wall Sealer to improved the adhesion between the top coat and substrate.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。NNN アクリル5170ウォールシーラーまたはNNNハイボンドウォールシーラーを1回塗り、上塗りと下地の密着性を高めます。	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry. Spot prime with NNN VINILEX 5100 WALL SEALER.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。NNN VINILEX 5100ウォールシーラーでスポットプライム。	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust, fungus / algae and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry. Spot prime with NNN VINILEX 5100 WALL SEALER.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、カビ/藻類、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。NNN VINILEX 5100ウォールシーラーでスポットプライム。
sealer (primer in case of polyurethan)	NNN VL 5100 Wall Sealer is recommended for new surface.	新しい表面には、NNN VL 5100ウォールシーラーをお勧めします。	NNN VINILEX 5100 WALL SEALER / NNN ACRYLIC 5170 WALL SEALER	NNN ビニレックス 5100ウォールシーラー / NNNアクリル5170ウォールシーラー	NNN VINILEX 5100 WALL SEALER / NNN ACRYLIC 5170 WALL SEALER	NNN ビニレックス 5100ウォールシーラー / NNNアクリル5170ウォールシーラー
durability	NNN Acrylic 5170 Wall Sealer and NNN Hi-bond Wall Sealer is recommended on repainting and skim coated surface.	再塗装・被膜塗膜面には、NNNアクリル5170ウォールシーラー、NNNハイボンドウォールシーラーをお勧めします。	5years		5170??	
Environmental Conditions During Application						

Polyurethane Recoatable Finish (Gloss)		Polyurethane Recoatable Finish (Soft Matt)		Acrylic Finish Topcoat (Gloss)		NNN Acrylic Finish Topcoat (Soft Matt)	
no mention		no mention		no mention		no mention	
no mention		no mention		no mention		no mention	
no mention		no mention		no mention		no mention	
no mention		no mention		no mention		no mention	
no mention		no mention		no mention		no mention	
no mention		no mention		no mention		no mention	
no mention		no mention		external	外部用	external	外部用
no mention		no mention		Motley Titanium Dioxide, Iron Oxide, Carbon Black and Organic Pigments	主に二酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック、有機顔料	Motley Titanium Dioxide, Iron Oxide, Carbon Black and Organic Pigments	主に二酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック、有機顔料
no mention		no mention		Acrylic resin	アクリル樹脂	Acrylic resin	アクリル樹脂
NNN PU Recoatable Thinner	NNNPUリコートシナー	NNN PU Recoatable Thinner	NNNPUリコートシナー	Combination of Ester, Ketone and Hydrocarbon NNN Acrylic 3000 Thinner or NNN Acrylic 3000 SD Thinner	エステル、ケトン、炭化水素の組み合わせ NNNアクリル 3000 シナーまたはNNNアクリル 3000 SD シナー	Combination of Ester, Ketone and Hydrocarbon NNN Acrylic 3000 Thinner or NNN Acrylic 3000 SD Thinner	エステル、ケトン、炭化水素の組み合わせ NNNアクリル 3000 シナーまたはNNNアクリル 3000 SD シナー
Standard colours as per colour card, special colours can be matched to requirement.	カラーカードによる標準色、特別色は要件に合わせてことができます。	Standard colours as per colour card, special colours can be matched to requirement.	カラーカードによる標準色、特別色は要件に合わせてことができます。	refer to colour card	カラーカードをご参照	refer to colour card	カラーカードをご参照
High Gloss	高光沢	Soft Matt	艶消し	High Gloss	高光沢	Soft Matt	艶消し
1-2 coats	1-2回	1-2 coats	1-2回	2 coats	2回	2 coats	2回
50 microns for dry film	ドライフィルムで50ミクロン	50 microns for dry film	ドライフィルムで50ミクロン	30-35 µm	30-35 µm	30-35 µm	30-35 µm
50 microns for wet film	ウェットフィルムの場合は55ミクロン	55 microns for wet film	ウェットフィルムの場合は55ミクロン	30-35 µm	30-35 µm	30-35 µm	30-35 µm
Approximately 2 hours	約2時間	Approximately 2 hours	約2時間	20 minutes	20分	20 minutes	20分
Dry to handle > 16 hours	ハンドリング乾燥>16時間	Dry to handle > 16 hours	ハンドリング乾燥>16時間	1 hour	1時間	1 hour	1時間
Minimum 8 hours/ Maximum indefinite	最小<8時間	Minimum 8 hours/ Maximum indefinite	最小<8時間	Minimum 2 hours	最低2時間	Minimum 2 hours	最低2時間
80 ± 2% by volume (ASTM D2697 1972)	80 ± 2% by volume (ASTM D2697 1972)	80 ± 2% by volume (ASTM D2697 1972)	80 ± 2% by volume (ASTM D2697 1972)				
0.88 - 1.25 (for mixture of base and hardener)	0.88 - 1.25 (主剤と硬化剤の割合の場合)	1.00 - 1.35 (for mixture of base and hardener)	1.00 - 1.35 (主剤と硬化剤の割合の場合)				
Excellent in combination with NNN primers and undercoats.	NNNプライマーや下塗りとの組み合わせられています。	Excellent in combination with NNN primers and undercoats.	NNNプライマーや下塗りとの組み合わせられています。				
Unaffected by salt water or aggressive industrial environments.	塩水や過酷な産業環境の影響を受けません。	Unaffected by salt water or aggressive industrial environments.	塩水や過酷な産業環境の影響を受けません。				
Good resistance to oils, fats, aqueous solution and most industrial chemicals.	油、脂肪、水溶液およびほとんどの工業用薬品に対する良好な耐性。	Good resistance to oils, fats, aqueous solution and most industrial chemicals.	油、脂肪、水溶液およびほとんどの工業用薬品に対する良好な耐性。				
Dry heat up to 100 °C	100 °Cまでの乾燥						
1. Long recoatability properties. 2. Can be applied to a large number of substrates. 3. Does not chalk easily despite exposure to UV light. 4. Resistant to splash and spillage of large variety of dilute acids, alkalis, detergents, hydrocarbon, solvents, petroleum products, mineral and vegetable oils. 5. Superbative gloss and colour retention on outdoor exposure. High stain resistance and impact resistance.	1. リコート性が長い。 2. 多くの基材に適用できます。 3. 紫外線に曝露されても粉化しにくいです。 4. 多種多様な希釈された酸、アルカリ、洗剤、炭化水素、溶剤、石油製品、鉱物油、植物油の飛びかきやこぼれに強い。 5. 屋外露出での最高の光沢と色保ち。高い耐汚染性と耐衝撃性。高耐汚れ性と耐衝撃性。	1. Long recoatability properties. 2. Can be applied to a large number of substrates. 3. Does not chalk easily despite exposure to UV light. 4. Resistant to splash and spillage of large variety of dilute acids, alkalis, detergents, hydrocarbon, solvents, petroleum products, mineral and vegetable oils. 5. Superbative gloss and colour retention on outdoor exposure. High stain resistance and impact resistance.	1. リコート性が長い。 2. 多くの基材に適用できます。 3. 紫外線に曝露されても粉化しにくいです。 4. 多種多様な希釈された酸、アルカリ、洗剤、炭化水素、溶剤、石油製品、鉱物油、植物油の飛びかきやこぼれに強い。 5. 屋外露出での最高の光沢と色保ち。高い耐汚染性と耐衝撃性。高耐汚れ性と耐衝撃性。	For decoration of concrete, plastered wall, asbestos, as well as top coat for water based textured coating, such as T:libc EMA Base.	コンクリート、漆喰壁、アスベストの被覆、およびT:libc EMA Base (水性ローラーで適用)などの水ベーステクスチャードコーティングのトップコート。	It can be used for decoration of concrete, plastered wall, asbestos, as well as top coat for water based textured coating, such as T:libc EMA Base.	コンクリート、漆喰壁、アスベストの被覆に使用でき、T:libc EMA Baseなどの水ベーステクスチャードコーティングのトップコートにも使用できます。
12.0 m2 /litre (for dry film thickness of 50 microns) Practical Coverage (20% Loss Factor) : 9.6 m2 /litre (for dry film thickness of 50 microns)	12.0 m ² /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合) 実用的な適用範囲 (20%の損失係数) : 9.6 m ² /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合)	12.0 m2 /litre (for dry film thickness of 50 microns) 実用的な適用範囲 (20%の損失係数) : 9.6 m2 /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合)	12.0 m ² /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合) 実用的な適用範囲 (20%の損失係数) : 9.6 m ² /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合)	6.5 - 7.0m ² per litre (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	6.5 - 7.0m ² /リットル (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)	6.5 - 7.0m ² per litre (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	6.5 - 7.0m ² /リットル (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)
Brush, roller, compressed air spray and airless spray. Preferably use airless spray if a thicker coat is required in one application. Brush, roller, compressed air spray generally lead to lower film thickness, so more applications may be required to obtain the recommended thickness per coat.	刷毛、ローラー、圧縮空気スプレー、エアレススプレー。1回の塗布でより厚いコートが必要な場合は、できればエアレススプレーを使用してください。刷毛、ローラー、圧縮空気スプレーは一般に膜厚が薄くなるため、1回のコーティングで推奨される膜厚を得るには、より多くの塗布が必要になる場合があります。	Brush, roller, compressed air spray and airless spray. Preferably use airless spray if a thicker coat is required in one application. Brush, roller, compressed air spray generally lead to lower film thickness, so more applications may be required to obtain the recommended thickness per coat.	刷毛、ローラー、圧縮空気スプレー、エアレススプレー。1回の塗布でより厚いコートが必要な場合は、できればエアレススプレーを使用してください。刷毛、ローラー、圧縮空気スプレーは一般に膜厚が薄くなるため、1回のコーティングで推奨される膜厚を得るには、より多くの塗布が必要になる場合があります。	1) Brush / Roller: Dilute with 10% - 30% NNN Acrylic 3000 Thinner or NNN Acrylic 3000 SD Thinner. For internal wall application, it is recommended to apply paint using short hair roller and dilute with NNN Acrylic 3000 SD Thinner for better film appearance. 2) Conventional Air Spray: Dilute the paint with 40% - 60% NNN Acrylic 3000 Thinner or NNN Acrylic 3000 SD Thinner.	1) 刷毛/ローラー: NNNアクリル 3000 シナーまたはNNNアクリル 3000 SD シナーで10% - 30%希釈します。内部塗装の場合は、短毛ローラーで塗装後、NNNアクリル3000SDシナーで薄めると膜の見た目を良くすることを勧めます。 2) 従来のエアスプレー: NNNアクリル 3000シナーまたはNNNアクリル 3000SDシナーで塗料を40% - 60%希釈します。	1) Brush / Roller: Dilute with 10% - 30% NNN Acrylic 3000 Thinner or NNN Acrylic 3000 SD Thinner. For internal wall application, it is recommended to apply paint using short hair roller and dilute with NNN Acrylic 3000 SD Thinner for better film appearance. 2) Conventional Air Spray: Dilute the paint with 40% - 60% NNN Acrylic 3000 Thinner or NNN Acrylic 3000 SD Thinner.	1) 刷毛/ローラー: NNNアクリル 3000 シナーまたはNNNアクリル 3000 SD シナーで10% - 30%希釈します。内部塗装の場合は、短毛ローラーで塗装後、NNNアクリル3000SDシナーで薄めると膜の見た目を良くすることを勧めます。 2) 従来のエアスプレー: NNNアクリル 3000シナーまたはNNNアクリル 3000SDシナーで塗料を40% - 60%希釈します。
1) Brush / Roller: Recommended for small areas and touch-up only. Good quality brushes and mohair/short nap rollers should be used with firm strokes. Avoid rebrushing. Thin up to 10% by volume of NNN PU Recoatable Thinner for proper flow-out. Additional coats may be required to achieve minimum specified film thickness.	1) ブラシ/ローラー: 小面積やタッチアップのみにお勧め。良質のブラシとモヘア短毛ローラーをフェルトロックで使用する必要があります。再ブラッシングは避けてください。適切な流出のために、NNN PU Recoatable Thinner の 10 体積%まで薄めます。指定された最小膜厚を達成するために、追加のコーティングが必要になる場合があります。	1) Brush / Roller: Recommended for small areas and touch-up only. Good quality brushes and mohair/short nap rollers should be used with firm strokes. Avoid rebrushing. Thin up to 10% by volume of NNN PU Recoatable Thinner for proper flow-out. Additional coats may be required to achieve minimum specified film thickness.	1) ブラシ/ローラー: 小さな領域とタッチアップのみに推奨されます。良質のブラシとモヘア短毛ローラーをフェルトロックで使用する必要があります。再ブラッシングは避けてください。適切な流出のために、NNN PU Recoatable Thinner の 10 体積%まで薄めます。指定された最小膜厚を達成するために、追加のコーティングが必要になる場合があります。				
Guiding Data For Airless Spray : Delivery Pressure : 140-170 kg/cm ² Tip Size : 0.015"-0.017" Spray Angle : 60°-70° Thinning : If necessary, add up to 5% thinner by volume for application by brush, roller and airless spray; about 10%-15% by volume for application by compressed air spray. Mixing Ratio : 4 parts by volume of NNN Polyurethane Recoatable Finish (Base) to 1 part by volume of NNN Polyurethane Recoatable Finish (Hardener). Stir the contents of the Base component, continue stirring and gradually add the contents of the hardener component, continue stirring until a homogeneous mix is obtained. Pot Life at 25 °C to 30°C : 5 hours after mixing	エアレススプレーのガイドデータ: 吐出圧力: 140-170 kg/cm ² ノズルサイズ: 0.015"-0.017" スプレー角度: 60°-70° 希釈: 必要に応じて、刷毛、ローラー、エアレススプレーで塗布する場合は、体積で最大5%の希釈剤を追加します。圧縮空気スプレーによる塗布の場合、体積で約10% - 15%。 混合割合: NNNポリウレタンリコート仕上げ剤 (ベース) 4部容積に対し、NNNポリウレタンリコート仕上げ剤 (硬化剤) 1部容積。ベース成分の混合物を攪拌し、攪拌を続け、硬化剤成分の混合物を徐々に加え、均一な混合物が得られるまで攪拌を続けま。25 °C ~ 30 °C の可使用時間: 混合後5時間	Guiding Data For Airless Spray : Delivery Pressure : 140-170 kg/cm ² Tip Size : 0.015"-0.017" Spray Angle : 60°-70° Thinning : If necessary, add up to 5% thinner by volume for application by brush, roller and airless spray; about 10%-15% by volume for application by compressed air spray. Mixing Ratio : 4 parts by volume of NNN Polyurethane Recoatable Finish (Base) to 1 part by volume of NNN Polyurethane Recoatable Finish (Hardener). Stir the contents of the Base component, continue stirring and gradually add the contents of the hardener component, continue stirring until a homogeneous mix is obtained. Pot Life at 25 °C to 30°C : 5 hours after mixing	エアレススプレーのガイドデータ: 吐出圧力: 140-170 kg/cm ² ノズルサイズ: 0.015"-0.017" スプレー角度: 60°-70° 希釈: 必要に応じて、ブラシ、ローラー、エアレススプレーで塗布するために、体積で最大5%のシナーを追加します。圧縮空気スプレーによる塗布の場合、体積で約10% - 15%。 混合割合: NNNポリウレタンリコートフィニッシュソフトマット (ベース) 4部容積に対し、NNNポリウレタンリコートフィニッシュソフトマット (硬化剤) 1部容積。ベース成分の混合物を攪拌し、攪拌を続け、硬化剤成分の混合物を徐々に加え、均一な混合物が得られるまで攪拌を続けま。25 °C ~ 30 °C のポットライフ: 混合後5時間				
NNN PU Recoatable Thinner	NNNPUリコートシナー	NNN PU Recoatable Thinner	NNNPUリコートシナー	with thinner immediately after use.	使用後すぐにシンナーなどで薄してください		
1. Dust down, remove all splashes of plaster, concrete, cement etc. 2. Fill up holes, cracks with solventless epoxy filler 3. Apply 1 or 2 coats of 50% thinned NNN Polyurethane Recoatable Finish as self-priming coat.	1. ほこりを払い、石膏、コンクリート、セメントなどの飛沫をすべて取り除きます。 2. 無溶剤エポキシフィラーで、ひび割れを埋める。 3. シーラー/プライマーとして、50%薄めたNNNポリウレタンリコート可能な仕上げプライマーを1回または2回塗ります。	Concrete, Plaster, Brick, Spoken Brick etc. 1. Dust down, remove all splashes of plaster, concrete, cement etc. 2. Fill up holes, cracks with solventless epoxy filler 3. Apply 1 or 2 coats of 50% thinned NNN Polyurethane Recoatable Finish Soft Matt as sealer/ priming coat.	コンクリート、プラスター、レンガ、シボレンクスブロックなど 1. ほこりを払い、石膏、コンクリート、セメントなどの飛沫をすべて取り除きます。 2. 無溶剤エポキシフィラーで、ひび割れを埋める。 3. シーラー/プライマーとして、50%薄めたNNNポリウレタンリコート可能な仕上げソフトマットを1回または2回塗ります。	Remove all loose, defective paint or powdery residues. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable filler. Smoothen the putty/filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry, it must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 15% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACS パテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修繕します。サンドペーパーでパテ/フィラー箇所を平滑にします。塗布する表面は、汚染、グリース、その他の異物がないように、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾燥させください。壁の水分含有率とアルカリ度がまだ高い場合は、塗料を避けてください。推奨塗膜仕様は、プロテメーターで測定した壁の含水率が15%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)		
1. This product is not suitable for use under immersed conditions. 2. If being specified for use at elevated temperatures, remove existing coatings prior to application of NNN Polyurethane Recoatable Finish. 3. Do not apply to oleoresinous paint systems or recently applied alkyds (i.e. less than 6 months old).	1. この製品は、浸漬状態での使用には適していません。 2. 高温での使用が指定されている場合は、NNN PU Recoatable Finish を塗布する前に既存のコーティングを除去してください。3. 油性塗料システムまたは最近塗布されたアルキド (つまり、6か月未満) に塗布しないでください。	1. This product is not suitable for use under immersed conditions. 2. If being specified for use at elevated temperatures, remove existing coatings prior to application of NNN Polyurethane Recoatable Finish Soft Matt. 3. Do not apply to oleoresinous paint systems or recently applied alkyds (i.e. less than 6 months old).	1. この製品は、浸漬状態での使用には適していません。 2. 高温での使用が指定されている場合は、既存のコーティングを除去してから、NNN PU Recoatable Finish Soft Matt を塗布してください。 3. 油性塗料システムまたは最近塗布されたアルキド (つまり、6か月未満) に塗布しないでください。	Remove all unstage paint film, loose chalk, dust and other foreign matter. Make good any surface defect. Clean thoroughly and dry.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、その他の異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修繕します。きれいに洗って乾かします。		
NNN primers	NNNプライマー	NNN primers	NNNプライマー	NNN VINLEX S100 WALL SEALER / NNN ACRYLIC S170 WALL SEALER	NNNビニレックス S100ウォールシーラー / NNNアクリル S170ウォールシーラー		
1. Do not apply when the relative humidity exceeds 85% or when the surface to be coated is less than 3 ° C above the dew point. 2. The surface temperature for application is 7° C. If not, drying and overcoating times will be considerably extended. 3. During application of the paint, naked flame, welding operations and smoking should not be allowed and adequate ventilation should be provided.	1. 相対湿度が85%を超える場合、または塗布面の露点が一層未満の場合は、塗布しないでください。 2. 塗布表面温度は7°Cです。そうしないと、乾燥と上塗りの時間が大幅に長くなります。 3. 塗料の塗布中は、裸火、溶接作業、および喫煙を禁止し、適切な換気を行う必要があります。	1. Do not apply when the relative humidity exceeds 85% or when the surface to be coated is less than 3 ° C above the dew point. 2. The surface temperature for application is 7° C. If not, drying and overcoating times will be considerably extended. 3. During application of the paint, naked flame, welding operations and smoking should not be allowed and adequate ventilation should be provided.	1. 相対湿度が85%を超える場合、または塗布面の露点が一層未満の場合は、塗布しないでください。 2. 塗布表面温度は7°Cです。そうしないと、乾燥と上塗りの時間が大幅に長くなります。 3. 塗料の塗布中は、裸火、溶接作業、および喫煙を禁止し、適切な換気を行う必要があります。				

Polyurethane Recoatable Solareflect		NNN Insulcoat WB100		Weatherbond Flex	
				yes	
				yes	
				yes	
exterior	外装用	exterior	外装用	exterior	外装用
		Mainly Titanium Dioxide and Mineral Extender	主に二酸化チタンとミネラルエクステンダー	Mainly Titanium Dioxide, Iron Oxide, Carbon Black and Organic Pigments	主に二酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック、有機顔料
		Styrene-Acrylic Emulsion	スチレンアクリルエマルジョン	Pure Acrylic Emulsion	ビュアアクリルエマルジョン
NNN PU Recoatable Thinner	NNNPUリコートシンナー	water	水	water	水
Standard colours as per colour card. special colours can be matched to requirement.	カラーカードによる標準色、特殊色は要件に合わせて合わせることができます。	White		A wide range of colours	幅広い色
High Gloss	高光沢	Low Sheen	低光沢	High Gloss	高光沢
1 - 2 coats	1~2回	3 - 5 coats	3~5回	Minimum 2 coat	最小2コート
50 microns for dry film 85 microns for wet film	ドライフィルムの場合は50ミクロン、ウェットフィルムの場合は85ミクロン	300-500 μm (Thicker the paint film, better the heat insulation efficiency)	300~500 μm (塗膜が厚いほど断熱効果が高くなります)	約30 μm (実際の1回あたりの膜厚は下地条件による)	約30 μm (実際の1回あたりの膜厚は下地条件による)
Approximately 2 hours	約2時間	2 hour (depends on temperature and humidity)	2時間 (温度・湿度により異なります)	Dependent on temperature and humidity	温度・湿度に依存
Dry to handle - 16 hours	ハンドリングまで乾燥 - 16時間	4 hours	4時間	45 minutes	45分
Minimum - 8 hours - Maximum - indefinite	最短 - 8時間 - 最大 - 無期限	Minimum 4 hours	最短4時間	2-3 hours	2~3時間
60 ± 2% by volume (ASTM D2697 1973)	60 ± 2% 体積 (ASTM D2697 1973)	6%	6%	43%	
0.98 - 1.25 (for mixture of base and hardener)	0.98~1.25 (主剤と硬化剤の混合の場合)				
Excellent in combination with NNN SRC primers and undercoats.	NNNSRCプライマー及び下塗りとの組み合わせで優れています				
Unaffected by salt water or aggressive industrial environments.	塩水や過酷な産業環境の影響を受けません。				
Good resistance to oils, fats, aqueous solution and most	油、脂肪、水溶液、およびほとんどの工業薬品に対する優れた耐性				
Dry heat up to 100° C.	100°Cまでの乾燥				
*High performance protection for exterior surfaces *Reduces surface temperature *Excellent colour retention *Good stain and impact resistance *Excellent adhesion	外面の高性能保護 *表面温度を下げる *優れた色持ち *耐汚れ性と耐衝撃性に優れています *優れた接着性	a water-borne thermal insulation coating, which is formulated based on elastomeric styrene acrylic polymer for exterior application. NNN Insulcoat WB100 is specially formulated to retard heat flow that results in reducing heat absorptions. It contains non-added lead and mercury, suitable for exterior masonry walls, concrete slab roof, hard and soft boards, roof tiles, and brick works. Highlights of this product includes: *Covers hairline cracks *Excellent heat insulation *Improves cooling efficiencies *Environment friendly green product	屋外用のエラストマー・スチレンアクリルポリマーをベースに配合された水性断熱コーティングです。 NNNインスルコートWB100は、熱の流れを遅らせるように特別に配合されているため、熱吸収が減少します。鉛、水銀無添加で、石積み外壁、コンクリートスラブ屋根、硬板・軟板、屋根瓦、レンガ工事に適しています。 この製品のハイライトは次のとおりです。 *ヘアラインクラックをカバー *優れた断熱性 *冷却効率の向上 *環境に優しいグリーン製品	Specially formulated for exterior surfaces, NNN Weatherbond Flex is a durable pure acrylic-based elastomeric paint with non-added lead and mercury. Its high gloss formula offers a luxurious glossy finish for your walls to stay glossier longer. Product features include: *Tougher resistance against dirt, fungus, algae *Durable against harsh weather *Non-added lead or mercury *Easy to apply and forms a smooth protective surface *Good resistance to abrasion	右様の外壁の装飾と保護に。 外面用に特別に配合されたNNN Weatherbond Flexは、鉛と水銀を添加していない耐久性のある純粋なアクリルベースのエラストマー塗料です。その高光沢フォーミュラは、壁に豪華な光沢仕上げを提供し、光沢をより長く保ちます。 製品の機能は次のとおりです。 *Tougher resistance against dirt, fungus, algae *Durable against harsh weather *Non-added lead or mercury *Easy to apply and forms a smooth protective surface *Good resistance to abrasion 汚れ、カビ、藻類に対するより強い耐性 悪天候にも強い 鉛、水銀無添加 塗り付けが簡単で、滑らかな保護膜を形成します 優れた耐摩耗性
12.0 m ² /litre (for dry film thickness of 50 microns) Practical Coverage (20% Loss Factor) : 9.6 m ² /litre (for dry film thickness of 50 microns)	12.0 m ² /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合) 実際の適用範囲 (損失係数 20%) : 9.6 m ² /リットル (乾燥膜厚50ミクロンの場合)	6 - 8 m ² per Litre per coat (Actual coverage is depended on substrate condition.)*	1リットルあたり6~8 m ² (実際の適用範囲は下地の状態によって異なります。)*	11-13 m ² per litre per coat (Actual coverage is depended on substrate condition.)*	1リットルあたり11~13 m ² (実際の適用範囲は下地の状態によって異なります)
Brush, roller, compressed air spray and airless spray. Preferably use airless spray if a thicker coat is required in one application. Brush, roller, compressed air spray generally lead to lower film thickness, so more applications may be required to obtain the recommended thickness per coat.	刷毛、ローラー、圧縮空気スプレー、エアレススプレー。1回の塗布でより厚いコートが必要な場合は、できればエアレススプレーを使用してください。刷毛、ローラー、圧縮空気スプレーは一般に膜厚が薄くなるため、1回のコーティングで推奨される膜厚を得るには、より多くの塗布が必要になる場合があります。	By brush / roller	刷毛・ローラー	1) Brush / Roller : This paint is ready to use after thorough stirring. If necessary, thin with 5% clean water.	1) 刷毛/ローラー : この塗料はよくかき混ぜてから使用してください。必要に応じて、5%のきれいな水で薄めます。
1) Brush/Roller : Recommended for small areas and touch-up only. Good quality brushes and mohair/ short nap rollers should be used with full strokes. Avoid rebrushing. Thin up to 10% by volume of NNN PU Recoatable Thinner for proper flow-out. Additional coats may be required to achieve minimum specified film thickness.	1) ブラシ/ローラー : 小さな領域とタッチアップのみに推奨されます。良質のブラシとモヘア/短い起毛ローラーをフルストロークで使用する必要があります。再ブラッシングは避けてください。適切な流出のために、NNN PU Recoatable Thinnerの10体積%まで薄めます。指定された最小膜厚を達成するために、追加のコーティングが必要になる場合があります。				
Guiding Data For Airless : Delivery Pressure : 140-170 kg/cm ² Spray : Tip Size : 0.015"-0.017" Spray Angle : 60 - 70° Thinning : If necessary, add up to 5% thinner by volume for application by brush, roller and airless spray; about 10%-15% by volume for compressed air spray. Mixing Ratio : 4 parts by volume of NNN Polyurethane Recoatable Finish (Base) to 1 part by volume of NNN Polyurethane Recoatable Finish (Hardener). Stir the content of the Base component, continue stirring and gradually add the total contents of the hardener component, continue stirring until a homogeneous mix is obtained. Pot Life at 25° C to 30° C : 15-18 hours after mixing	Airlessのガイド データ : 吐出圧力 : 140-170 kg/cm ² スプレー : 先端サイズ : 0.015"~0.017" 噴射角度 : 60~70° 薄化 : 必要に応じて、ブラシ、ローラー、エアレススプレーで塗布するために、体積で最大5%のシンナーを追加します。圧縮空気スプレーによる塗布の場合、体積で約10%~15%。 混合比 : NNN SRCポリウレタンコート仕上げ (ベース) 4部量部に対してNNN ポリウレタンコート仕上げ (硬化剤) 1部量部。ベース成分の内容物を攪拌し、攪拌を続け、硬化剤成分の全内容物を徐々に加え、均一な混合物が得られるまで攪拌を続けま。す。 可使用時間 25~30°C : 15~18 時間後5時間				
NNN PU Recoatable Thinner	NNNPUリコートシンナー			Clean up equipment with water immediately after use.	器具は使用後すぐに水洗いしてください。
Concrete, Plaster, Brick, Siporex Block etc. 1. Dust down, remove all splashes of plaster, concrete, cement etc. 2. Fill up holes, cracks with solventless epoxy filler 3. Apply 1 or 2 coats of minimum 50% thinned NNN SRC Epoxy Primer as sealer/priming coat.	コンクリート、プラスター、レンガ、シボレックスブロックなど。 1. ほこりを払い、石膏、コンクリート、セメントなどの飛沫をすべて取り除きます。 2. 無溶剤エポキシフィラーで穴、ひび割れを埋める 3. 最低50%薄めたNNN SRC エポキシプライマーをシーラー/下塗りとして1回または2回塗ります。	Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry. It must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high.	塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。	Remove all loose, defective paint or powdery residues by wire brushing, scraping or high pressure water jet. Repair cracks, uneven surfaces with NNN Multi-Purpose Joint Compound or any suitable fillers. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by Protimeter and alkalinity of the walls to be below pH 9.)	ワイヤーブラッシング、こすり落とし、または高圧ウォータージェットで、はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN多目的ジョイントコンパウンドまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様では、Protimeterで測定した壁の水分含有量が16%未満であり、壁のアルカリ度がpH 9未満である必要があります。)
		Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry. Do not paint on chalky or powdery surface.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。チョーク状または粉状の表面には塗装しないでください。	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry. Spot prime with NNN ACRYLIC 5170 WALL SEALER.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。NNN ACRYLIC 5170ウォールシーラーでスポットプライム。
NNN SRC Epoxy Primer	NNN SRC エポキシプライマー	NNN 5100 Wall Sealer / NNN 5170 Wall Sealer / NNN Hi-Bond Wall Sealer	NNN5100壁用シーラー/NNN5170壁用シーラー/NNNハイボンド壁用シーラー	NNN VINILEX 5100 WALL SEALER / NNN 5170 Wall Sealer	NNNビニレックス 5100ウォールシーラー NNN5170壁用シーラー
Drying time will become remarkably delayed under low temperature. Overcoating the previous coat of NNN SRC Polyurethane Recoatable Finish should be done within 6 ~ 7 days but preferably as soon as possible after it has been allowed 16 hours drying or else, it is desirable to roughen it by dry sanding with sandpaper before it is overcoated. This is to ensure proper intercoat adhesion. Exposure of the paint film to water, chemical and abrasion should be avoided as far as possible before full cure of the coating. When chalking occurs, chalks should be removed by water washing. Allow the surface to dry thoroughly prior to overcoating.	低温下では乾燥時間が著しく遅くなります。NNN SRCポリウレタンコート仕上げの上塗りには6~7日以内に行う必要がありますが、16時間乾燥させた後できるだけ早く行うか、上塗りする前にサンドペーパーで乾式研磨して粗くすることが望ましいです。これは、適切な層間接着を確保するためです。塗膜が完全に硬化する前に、塗膜を水、化学薬品、摩擦にさらすことはできる限り避けてください。チョーキングが発生した場合は、チョークを水洗いし除去する必要があります。上塗りする前に、表面を完全に乾かしてください。				

Table 1-2 sealer etc.

	Flexiseal Elastomeric Membrane	Hi-Bond Wall Sealer	Eco-Bond Wall Sealer			
characters	2 in 1 sealer & filler	2 in 1 シーラーとフィラーの特性	Enhances intercoat bonding for finishing topcoats.	仕上げ上塗りの層間接着を強化		
	highly flexible to cover hairline cracks	柔軟でヘアラインのひびをカバー				
	elastomeric styrene acrylic based membrane	エラストマー スチレンアクリル ベースのメンブレン	a styrene acrylate copolymer solvent-based wall	アクリル系スチレン共重合体の溶剤系	cold crosslinkable styrene-acrylic dispersion,	常温架橋可能なスチレンアクリル分散液を使用して特別に配合
	excellent water resistance with good adhesion that seals the pores of concrete to prevent water penetration to the substrate	優れた耐水性と優れた接着性を備え、コンクリートの気孔をシールして基材への水の浸透を防ぎます				
			Good depth of penetration to enhance adhesion for subsequent topcoat	十分な浸透深さで、その後のトップコートの接着性を高めます	to enhance the inter-coat bonding for top finishing coat,	トップ仕上げコートのコート間の結合を強化するように特別に設計
			Good mild alkali and efflorescence resistance	良好な弱アルカリ性および耐エフロレンセンス性	good efflorescence resistance	耐エフロレンセンス性
		Low odour during and after application	塗布中および塗布後の臭いが少ない			
		Fast dry for quick recoating interval	塗り直しの間隔が短い速乾性			
				apply on skim coated wall, plaster ceiling and old painted paint surface	スキムコーティングされた壁、しっくい天井、粉状の古い塗料塗面に適用	
lead and mercury	non-added lead and mercury	鉛と水銀の無添加				
exterior &/or interior	exterior & interior	interior		interior	内装用	
Pigments 顔料	Mainly Titanium Dioxide and Mineral Extender	主に二酸化チタンとミネラルエクステンダー	Titanium Dioxide and Mineral Extenders	二酸化チタンとミネラルエクステンダー	Content small amount of organic blue tinter	少量のオーガニックブルーティンターを含有
Binder つなぎ	Styrene- Acrylic Emulsion	スチレン-アクリルエマルジョン	Styrene Acrylate Copolymer	スチレンアクリレート共重合体	Cold Crosslinkable Styrene-Acrylic Emulsion	常温架橋可能なスチレンアクリルエマルジョン
thinner シンナー	water	水	Deaerated Hydrocarbon	脱酸素炭化水素	Water	水
Colour 色	White	白	White	白	Clear	クリア
Appearance 見かけ	Mid Sheen	中光沢	Sheen	光沢	Sheen	光沢
Recommended no. of coats 推奨塗り回数	1 to 2 coats.		1 coat		1 coat	
Dilution method				100% dilution (NNN Eco-Bond WS : Water = 1 : 1)	希釈方法 100%希釈 (NNNエコボンド WS : 水 = 1 : 1)	
Recommended Dry Film Thickness Per Coat			35 - 40 μm			
Touch Dry	45 minutes		15 minutes (Dependent on temperature and humidity.)		15 minutes (Dependent on temperature and humidity)	
Hard Dry	2 hours		1 hour Minimum		1 hour	
Recoating Interval	2-3 hours		2 hours, (Dependent on temperature and humidity.)		Minimum 2 hours	
Theoretical Coverage at Recommended Dry Film Thickness 推奨乾燥膜厚での理論上の被覆率	8 - 10 m ² per litre per coat (35 micron DFT) (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	8 - 10 m ² /リットル/コート (35 ミクロン DFT) (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)	11 m ² per litre (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	11 m ² /リットル (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)	9 - 11 m ² per litre per coat (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	1 リットルあたり 9 ~ 11 m ² (実際の塗布量は下地の状態によって異なります。)
Application Methods:	1) Brush / Roller : For the 1st and 2nd coats, dilute with 5% water.	1) 刷毛/ローラー : 1回目、2回目は5%の水で薄めます	1) Brush / Roller : The paint is ready for use after thorough stirring. If thinning is necessary, not more than 5% NNN Odourite Thinner may be added.	1) 刷毛/ローラー : 十分に攪拌した後、塗料を使用する準備が整います。希釈が必要な場合は、NNNオードライトシンナーを5%以下で追加できます。	1) Lower pressure spray / Brush / Roller : Dilute 1 part of paint to 1 part of water before application	塗料方法: 1) 低圧スプレー/刷毛/ローラー: 塗料前に塗料1部を水1部に希釈します。
	2) Spatula, Trowel : No dilution is needed. If there is any hairline cracks, filled up the hairline cracks first before apply a thick film on the substrate.	2) スパチュラ、コテ : 希釈は不要です。ヘアラインクラックがある場合は、まずヘアラインクラックを埋めてから基材に厚膜を塗布してください。	2) Conventional Air Spray : The paint is ready for use after thorough stirring. If thinning is necessary, not more than 5% NNN Odourite Thinner may be added.	2) 従来のエアスプレー: 塗料はよくかき混ぜてから使用できます。希釈が必要な場合は、NNNオードライトシンナーを5%以下で追加できます。		
Clean Up	with water immediately after use.	使用後はすぐに水で機器を清掃	with thinner immediately after use		with water immediately after use.	使用後はすぐに水で機器を清掃してください。
Surface Preparation:	Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry, it must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high.	塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。	Remove all loose, defective paint or powdery residue. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable fillers. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry, it must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls is still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by Protimeter and alkalinity of the wall to be below pH 9.)	はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACS パテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様では、Protimeterで測定した壁の含水率が16%未満であり、壁のアルカリ度がpH9未満である必要があります。)	Remove all loose, defective paint or powdery residues. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable fillers. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry, it must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACS パテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様は、プロトメーターで測定した壁の含水率が16%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)
Previously Painted Surfaces	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry. Do not paint on chalky or powdery surface.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。チョーク状または粉状の表面には塗装しないでください。	Remove all loose materials, unstable paint film, grease, etc. Treat any algae and fungus affected areas with NNN Fungicidal Wash. Leave this overnight, then wash with clean water. Dry the surface thoroughly before painting.	浮き上がった材料、不安定な塗膜、グリースなどをすべて取り除きます。藻類やカビの発生した部分をNNN殺菌洗浄剤で処理します。これを一晩放置してから、きれいな水で洗い流します。塗装前に表面をよく乾かしてください。	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。
Sealer シーラー	NNN VINILEX 5100 WALL SEALER / NNN ACRYLIC 5170 WALL SEALER	NNN ビニレックス 5100 ウォールシーラー / NNN アクリル 5170 ウォールシーラー 水性系になるのでは?	水性系になるのでは?			
Finish 仕上	exterior grade product 2 coats	外装用塗料製品 水性系になるのでは?	NNN SATIN GLO / NNN 3-IN-1 / NNN VINILEX FRESH ANTI-BACTERIAL EMULSION / NNN ODOUR-LESS PREMIUM ALL-IN-1 / NNN SUPER MATEX / NNN ODOURLESS CEILING WHITE /	NNN サテングロ / NNN スリーインワン / NNN ビニレックス フレッシュ抗菌乳液 / NNN ODOUR-LESS PREMIUM ALL-IN-1 / NNN スーパーマテックス / NNN 無臭天井 ホワイト /	NNN INTERIOR PRODUCT	NNN インテリアプロダクト

NNN Advance Wall Sealer		NNN Acrylic 5100 Wall Sealer		NNN Vinylex 5100 Wall Sealer		NNN Vinylex 5500 Wall Sealer	
To apply and promotes excellent adhesion to the substrate.							
Acrylic water-based environmentally friendly wall sealer	環境に優しいアクリル系水性ウォールシーラー	vinyl acetate solvent-based sealer	アクリル顔料ニル溶剤ベースのシーラー	styrene acrylic water-based wall sealer	スチレンアクリル水性ウォールシーラー	acrylic water-based wall sealer	アクリル系水性ウォールシーラー
to protect the subsequent coats of paints against the attack of mild alkalinity moisture from the substrate	下地からの弱アルカリ性湿気の影響から塗料のその後のコーティングを保護	to protect the finishing coats against the effects of alkalinity and moisture from the walls	壁からのアルカリ性と湿気の影響から仕上げコートを守る	to protect finishing coats against the effects of mild alkalinity and efflorescence	弱アルカリ性と白華の影響から仕上げコートを保護	to protect the finishing coats against the effects of mild alkalinity and moisture from the substrate	下地からの弱アルカリ性と湿気の影響から仕上げコートを保護
		Promotes better adhesion	接着を促進				
Good efflorescence resistance	耐エフロレンセンス性	Good alkaline and efflorescence resistance	弱アルカリ性および耐エフロレンセンス性	to protect finishing coats against the effects of mild alkalinity and efflorescence	弱アルカリ性と白華の影響から仕上げコートを保護		
						Low odour	低臭
						Low VOC	低VOC
Interior	内装用	interior and exterior	内外装用	exterior	外装用	interior and exterior	内外装用
Titanium Dioxide and Mineral Extender	二酸化チタンとミネラルエクステンダー	Titanium Dioxide and Mineral Extenders	二酸化チタンとミネラルエクステンダー	Titanium Dioxide and Mineral Extender	二酸化チタンとミネラルエクステンダー	Titanium Dioxide and Mineral Extender	二酸化チタンとミネラルエクステンダー
Acrylic Emulsion	アクリルエマルジョン	Acrylic	アクリル	Styrene Acrylic Emulsion	スチレンアクリルエマルジョン	Acrylic Emulsion	アクリルエマルジョン
Water	水	Combination of Ester Ketone and Hydrocarbon	エステルケトンと炭化水素の組み合わせ	Water	水	Water	水
White	白	White	白	White	白	White	白
High Sheen	高光沢	Matt	艶消し	High Sheen	高光沢	Matt	つやなし
1 coat		1 coat		1 coat		1 coat	
Around 30 µm (Actual thickness per coat is based on substrate condition)	約30 µm (コートあたりの実際の厚さは基材の状態に基づいています)	30-35 µm		Around 30 µm (Dependent on the substrate condition)		Around 30 µm (Dependent on the substrate condition)	約30 µm (下地の状態によって異なります)
15 minutes (Dependent on temperature and humidity)	15分 (温度・湿度による)			15 minutes		15 minutes	
1 hour		1 hour		1 hour		1 hour	
Minimum 2 hours		1 hour		Minimum 2 hours		Minimum 2 hours	
12 m ² per litre per coat (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	1リットルあたり12 m ² (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)	8-10 m ² per litre (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	1リットルあたり8-10 m ² (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)	14 m ² per litre per coat (Actual coverage is dependent on substrate condition.)		9-11 m ² per litre per coat (Actual coverage is dependent on substrate condition.)	1コートあたり1リットルあたり9-11 m ² (実際の被覆率は下地の状態によって異なります。)
1) Brush / Roller: This paint is ready for use after thorough stirring. If thinning is necessary, not more than 10% water may be added.	1) 刷毛/ローラー: この塗料はよくかき混ぜてから使用できます。希釈が必要な場合は、10%以下の水を加えてください。	1) Brush / Roller: Ready for use after thorough stirring. If necessary, dilute with maximum 5% of NNN Acrylic 3000 Thinner.	1) 刷毛/ローラー: よくかき混ぜてから使用ください。必要に応じて、NNNアクリル3000シンナーで最大5%に希釈してください。	1) Brush / Roller: This paint is ready for use after thorough stirring. If thinning is necessary, not more than 10% water may be added.	1) 刷毛/ローラー: この塗料はよくかき混ぜてから使用できます。希釈が必要な場合は、10%以下の水を加えてください。	1) Brush / Roller: This paint is ready for use after thorough stirring. If thinning is necessary, not more than 5% water may be added.	1) 刷毛/ローラー: この塗料はよくかき混ぜてから使用できます。希釈が必要な場合は、5%以下の水を加えてください。
		2) Conventional Air Spray: Dilute with 10% - 15% ATC 3000 Thinner.	2) 従来のエアスプレー: 10%~15%のATC3000シンナーで希釈します。				
		3) Airless Spray: Ready for use after thorough stirring. If necessary, dilute with maximum 5% of NNN Acrylic 3000 Thinner.	3) エアレススプレー: よくかき混ぜてから使用ください。必要に応じて、NNNアクリル3000シンナーで最大5%に希釈してください。				
with water immediately after use.	器具は使用後すぐに水洗いしてください。	Clear up equipment with thinner immediately after use.	塗料はすぐにシンナーなどで清掃してください。	Clean up equipment with water immediately after use.	器具は使用後すぐに水洗いしてください。	Clean up equipment with water immediately after use.	器具は使用後すぐに水洗いしてください。
Remove all loose, defective paint or powdery residues. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable filler. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry. It must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACSパテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様は、プロトメーターで測定した壁の含水率が16%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)	NEW MASONRY SURFACE Remove all loose, defective paint or powdery residues. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable filler. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry. It must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the wall to be below pH9.)	NEW MASONRY SURFACE 剥がれた、欠陥のある塗料や粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACSパテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する表面は、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。汚れ、グリース、その他の異物が付着していないこと。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様は、プロトメーターで測定した壁の含水率が16%未満で、壁のアルカリ度がpH9未満である必要があります。)	Remove all loose, defective paint or powdery residues. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable filler. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry. It must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACSパテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様は、プロトメーターで測定した壁の含水率が16%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)	Remove all loose, defective paint or powdery residues. Repair cracks, uneven surfaces with NNN ACS Putty or suitable filler. Smoothen the putty / filler areas with sandpaper. Surfaces to be painted must be cleaned thoroughly and dry. It must be free from dirt, grease and other foreign matters. Allow all surfaces to dry completely prior to painting. Avoid painting when the moisture content and alkalinity of the walls are still high. (Recommended painting specification requires the moisture content of the walls to be below 16% measured by protimeter and alkalinity of the walls to be below pH9.)	はがれている、欠陥のある塗料または粉状の残留物をすべて取り除きます。NNN ACSパテまたは適切なフィラーを使用して、亀裂、凹凸のある表面を修復します。パテ/フィラー部分をサンドペーパーで滑らかにします。塗装する表面は、汚れ、グリース、その他の異物がなく、完全に洗浄して乾燥させる必要があります。塗装する前に、すべての表面を完全に乾かしてください。壁の水分含有量とアルカリ度がまだ高い場合は、塗装を避けてください。(推奨塗装仕様は、プロトメーターで測定した壁の含水率が16%以下で、壁のアルカリ度がpH9以下である必要があります。)
Remove all unstable paint film, loose chalk, dust, fungus / algae and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、カビ/藻類、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。	Remove all loose materials, unstable paint film, grease, etc. Treat any algae and fungus affected areas with NNN Fungicidal Wash. Leave this overnight, then wash with clean water. Dry the surface thoroughly before painting.	剥がれた材料、不安定な塗膜、グリースなどをすべて取り除きます。藻類やカビの発生した部分をNNN殺菌洗剤で処理します。これを一晩放置してから、きれいな水で洗い流します。塗装前に表面をよく乾かしてください。	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust, fungus / algae and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、カビ/藻類、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。	Remove all unstable paint film, loose chalk, dust and foreign matter. Make good any surface defects, clean off and dry.	不安定な塗膜、ゆるいチョーク、ほこり、異物をすべて取り除きます。表面の欠陥を修復し、洗浄して乾燥させます。
NNN WEATHERBOND / NNN WEATHERBOND ADVANCE / NNN WEATHERBOND SOLAR REFLECT	NNNウェザーボンド / NNNウェザーボンドアドバンス / NNNウェザーボンドソーラーフレクト	NNN WEATHERBOND / NNN SATIN GLO / NNN 3-IN-1 / NNN VINILEX FRESH ANTI-BACTERIAL EMULSION / NNN SUPER MATEX / NNN SUPER VINILEX 5000 EMULSION / NNN ODOUR-LESS PREMIUM ALL-IN-1	NNNウェザーボンド / NNNサテングロ / NNNスリーインワン / NNNニコックスフレッシュ抗菌乳液 / NNNスーパーマテックス / NNNスーパーニコックス5000エマルジョン / NNN ODOUR-LESS PREMIUM ALL-IN-1	NNN Q-SHIELD EXTRA / NNN WEATHERBOND	NNNQ-シールドエクストラ / NNNウェザーボンド	NNN INTERIOR PRODUCT / NNN EXTERIOR PRODUCT /	NNNインテリアプロダクト / NNNエクステリアプロダクト /

Table 1-3 Compound and fungicidal wash

Multi-Purpose Joint Compound		
characters	to use skimcoat material to smoothen uneven plastering wall, painted surfaces and gypsum to give a smooth and excellent finishing.	スキムコート材料として特別に配合されており、凹凸のある漆喰壁、塗装面、石膏を滑らかにし、滑らかで優れた仕上げを実現
	good workability and sanding property that is ideal for patching cracks and drywall joints	作業性と研磨性が良く、ひび割れや乾式壁の継ぎ目の補修に最適
	good compatibility and adhesion with wide range of NNN Paint interior paints and wall sealer	NNNペイントの幅広い内装用塗料やウォールシーラーとの相溶性と接着性にも優れ
lead and mercury		
exterior &/or interior		
Pigments 顔料	Mineral Extender	
Binder つなぎ	Vinyl Acetate Copolymer Emulsion	
thinner シンナー	Water	
Colour 色	White	
Appearance 見かけ		
Recommended no. of coats 推奨塗り回数		
Dilution method		
Recommended Dry Film Thickness Per Coat		
Touch Dry	15 minutes	
Hard Dry	1 hour	
Recoating Interval		
Theoretical Coverage at Recommended Dry Film Thickness 推奨乾燥膜厚での理論上の被覆率	Sanding Theoretical Coverage at Recommended Dry Film Thickness : : : 3 hours	推奨乾燥膜厚での理論的研磨範囲 : : : 3 時間 (No. 300 - 600 サンドイニングペーパー) 表面状態による
Application Methods:	1) Spatula, Trowel	へら、こて
Clean Up	Clean up equipment with water immediately after use.	器具は使用后すぐに水洗いしてください。
Surface Preparation:	Remove dust, grease, oil and other foreign matters of surface.	表面のほこり、グリース、油、その他の異物を取り除きます。

NNN FUNGICIDAL WASH		
characters	very effective low toxicity bacterial, fungal and algae	非常に効果的な低毒性の細菌、真菌、藻類の洗浄剤
	used in the pre-decoration cleaning of paints, masonry, brick, wood and plastering substrate to get rid of fungus growth and to kill any remaining fungus spores left on the substrate, so as to prevent the spore from germination.	装飾前の洗浄に使用され、菌の増殖を取り除き、下地に残っている菌の胞子を殺して、胞子の付着を防ぎます
lead and mercury		
exterior &/or interior		
Pigments 顔料		
Binder つなぎ		
thinner シンナー		
Colour 色		
Appearance 見かけ	Clear straw or rose coloured liquid	透明な麦わら色またはバラ色の液体
Recommended no. of coats 推奨塗り回数		
Dilution method		
Recommended Dry Film Thickness Per Coat		
Touch Dry		
Hard Dry		
Recoating Interval		
Theoretical Coverage at Recommended Dry Film Thickness 推奨乾燥膜厚での理論上の被覆率		
Application Methods:	Apply the fungicidal wash over the entire substrates by painting, scrubbing or spraying and allow it to remain on the surface for 24 hours or overnight to eliminate the fungal spore. Thereafter, remove all the surface contaminants either by brushing, washing, scrubbing or high pressure water jet. Following from the above treatment, apply fungicidal wash over the surface again to act as a barrier coat between the substrate and the surface coating. This will ensure that any remaining dormant spores that germinate subsequent to repainting will be killed before penetrating the paint film	塗ったり、こすったり、スプレーしたりして、基材全体に殺菌剤を塗布し、24 時間または一晩表面に残して、真菌の胞子を除去します。その後、ブラッシング、洗浄、こすり洗い、または高圧ウォータージェットのいずれかによって、すべての表面汚染物質を除去します。上記の処理に続いて、基材と表面コーティングの間のバリアコートとして機能するように、表面に殺菌剤のウォッシュを再度適用します。これにより、再塗装後に発芽する残りの休眠胞子が、塗装膜に浸透する前に確実に殺されます。塗装に進む前に、殺菌洗浄剤を完全に乾かします。
Clean Up		
Surface Preparation:		
Previously Painted Surfaces		
Sealer シーラー		
Finish 仕上		

(2) Selection of paint

Here, it is assumed that the mortar surface smoothed applies exterior paint coating.

Under such circumstances, external factors include climatic conditions, deterioration factors due to salinity due to building use and proximity to the sea, and cases where corrosion resistance and chemical resistance are required in special environments.

The internal factors of the paint itself include the influence of the paint on the environment, the influence on the human body after application, the influence on the human body during application, ensuring the certainty of quality in terms of management, and cost. Furthermore, design factors are considered. Depending on the material, even if the color is the same, the texture will be different, so the selection is made according to the client's preference.

The respective factors and technical data items are shown below.

	outside factor 外的要因	inside factor 内的要因	Design/appearance factor 意匠要因
non-added lead & mercury 鉛・水銀無添加		●	
pure acrylic 純アクリル		●	
resists fungus, flaking and chalking.		●	
low VOC 低VOC		●	
low odour 低臭		●	
exterior or/and interior 外装用・内装用	●		
pigments 顔料		●	
binder つなぎ		●	
thinner 希釈液		●	
colour 色			●
appearance 見かけ			●
No. of coating 塗り回数		●	
Film thickness per coats 一回あたり塗り厚		●	
touch dry 触って手に水分がつかない程度		●	
hard dry 乾いた状態		●	
recoating interval 塗り重ねまでの時間		●	
Solid content 固形分		●	
specific gravity 比重		●	
Adhesion 接着性・密着性		●	
Corrosion Resistance 耐食性	●		
Chemical Resistance 耐薬品性	●		
Temperature 対応温度	●		
Performance Characteristics 性能の特徴	●	●	●
theoretical coverage(m2/litre) 1リッターで濡れる理論的面積		●	
application method 適用方法		●	
clean up 道具の掃除		●	
Surface Preparation 下地処理（モルタル面）		●	
Previously Painted Surfaces 塗り替え時の既存塗装面処理		●	
sealer (primer in case of polyurethan) シーラー（ポリウレタンの場合は、プライマー）		●	
durability 耐用年数	●		
Environmental Conditions During Application 塗装時の環境条件	●		

1) Suggestions regarding the concept of selection

a) Environmental factors

We believe that we should avoid paint ingredients that have an adverse effect on the environment and the human body. However, depending on the conditions of use, there may be problems in the construction stage and the initial stage, but VOC and odor, which will be resolved with the passage of time, will not be a problem in this case for external use. Of course, VOC and odor are also a problem when using paint for internal use, so care must be taken.

The adverse effects on the environment and human body that I would like to point out here are lead and mercury. In Japan, the use of PCB and asbestos is prohibited, and they do not mix with paint, but if there is such a possibility in the Philippines, it is necessary that there is data that can confirm the presence or absence of those substances. When creating Philippine standards, it is an important item that requires labeling.

Based on Japan's experience, paint containing the above-mentioned substances scatters around during repainting or demolition work, and if worker protection is insufficient, it can lead to health hazards for workers. Therefore, measures to prevent scattering and special worker protection are required, leaving a large social debt in the future. In order to avoid such future risks, it is recommended to select paints that do not contain lead, mercury, PCB or asbestos that are not included in the technical data.

b) Construction factors

This time, I am thinking mainly about low-cost houses with mortar plastering on concrete block construction. Therefore, it is considered that the painting area is not as large as that of a general building. Furthermore, regarding the working environment during exterior wall construction, it is unlikely that scaffolding will be protected from scattering outside, or that workers will wear masks to avoid health problems. Based on these conditions, we recommend that you use a brush or roller as the painting method, then air spray or airless spray should be avoided.

In addition, it is recommended to use water as the thinner to dilute the paint. Solvents can pose health hazards to workers, and also you should be avoided when it is difficult to wear protective clothing, masks, etc. as solvent countermeasures. If it is possible to spend money and take such measures, it would be an option, but I guess it would be difficult for general low-cost houses.

c) Design factors

It is thought that the client or the designer will decide the color, the degree of gloss, and the selection of the painting method to add special irregularities.

The best thing to do is to look at the house that was actually constructed as much

as possible, and check if it looks like this with this shape and the amount of sunlight, and then take pictures and compare them. Those method is sufficient.

2) Surface treatment

The technical data describes the method of surface preparation.

The mortar plastering creates a smooth surface with no unevenness. However, drying the substrate may cause cracks, and in such cases, a certain manufacturer sells a repair material called "Flexiseal Elastomeric Membrane." Even in this case, consideration is given to cleaning, drying, and alkaline content before applying the same material.

Also, for repairing cracks, mix water and cement, stir well, and knead to create an appropriate flow for repairing with a trowel. In this case, add water and add cement while stirring to adjust the flow value of the cement paste. A method of using a cement paste for coating and rubbing it with a metal trowel on cracks and uneven portions is also conceivable. After drying, the cracks and irregularities to be repaired are polished with abrasive paper #120-#200 to make the surface smooth. Abrasive paper is wrapped around a square bar with a length of about 10-15 cm and polished. The sanding area should be remove dust generated by sanding by dried clothes and to eliminate any adverse effects on subsequent painting.

In both cases where crack repair was not necessary and where crack repair was performed, the sealer is applied in the next step, and processing for this is required.

According to the technical data of the sealer, it is pointed out for quality that,

- Surface cleaning
- Adjustment of unevenness (not necessary if mortar is newly applied)
- Water content of 16% or less (10% or less in Japan)
- pH 9 or less (pH 9.5 or less in Japan)

Excessive water content and strong alkalinity can cause blistering and peeling of the painted surface, so it is recommended to use a base moisture meter and base pH meter to check.

For these base treatments, it is necessary to check the technical data of the paint manufacturer, and if you do not know how to achieve the specifications, consult with the paint manufacturer. I think it is necessary for paint manufacturers to provide information so that paint work execution contractors can perform correct construction by organizing experience records to respond to such consultations and publishing them on their websites.

3) Sealer

It is applied to prevent the paint used for the finishing material from being sucked

into the mortar part and to increase the adhesion of the finish paint.

Also in sealer application, it is necessary to use a brush and a roller based on the technical data of the paint manufacturer, use an appropriate amount, and perform quality control, so as to achieve an appropriate coating thickness. In Japan, a paint film thickness gauge is sometimes used, but in general, it is often managed by using the amount of paint used for the coating area. Needless to say, it is a prerequisite that the painter has sufficient skill and can paint uniformly.

In addition, in the technical data, there are cases where the loss rate is not taken into account in the coating area per liter, so before construction, for example, test coating is performed on an area of 1 square meter, and while checking with a paint film thickness gauge, It is recommended to check the amount of paint to be used and the dilution ratio, and then apply the entire coating at the ratio confirmed by test application.

In addition, since the type of sealer is recommended depending on the finish paint and the condition of the substrate, it is necessary to carefully check the characteristics of the sealer and select the appropriate sealer material.

If there is anything unclear, it is necessary to check with the paint manufacturer. In addition, paint manufacturers are recommended to record performance data so that they can respond to such inquiries, and to introduce case examples on their websites so that contractors can easily check them.

4) Finish paint coating

The finishing paint coating is generally two coats. In many cases, three coats are applied together with the aforementioned sealer coating. After applying the sealer, confirm the recoating time based on the technical data of the sealer, and after the specified time has passed, apply the first finish coating. In addition, check the technical data for the recoating time of the finish paint, and apply the second finish coat.

As mentioned above, the recommended coating method is brush coating or roller coating. Quality control must be carried out to ensure the paint amount and coating thickness specified in the technical data for both the first and second coatings. In Japan, a paint film thickness meter is sometimes used, but in general, it is often managed by using the amount of paint used for the coating area. Needless to say, it is a prerequisite that the painter has sufficient skill and can paint uniformly.

In addition, in the technical data, it seems that the loss rate may not be taken into account in the coating area per liter, so before construction, for example, test construction is performed on an area of 1 square meter, and while checking with a paint film pressure gauge, It is recommended to check the amount of paint to be used and the ratio of dilution, and then apply the entire coating at the ratio confirmed by test construction.

If there is anything unclear, it is necessary to check with the paint manufacturer. In addition, paint manufacturers are recommended to record performance data so that they can respond to such inquiries, and to introduce case examples on their websites so that contractors can easily check them.

5) How to choose external coating for concrete base (including mortar base) in Japan (Excerpt from HoBEA 2022, March Report (FY2021 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Support Project for International Deployment of Housing Construction Technology “Dissemination of Safe Block Construction Technology in the Philippines” Results Report))

JASS 18 (painting work) of the Architectural Institute of Japan indicates the painting specifications shown in the table below as standard outdoor painting specifications for concrete substrates. The selection of coating specifications is based on (1) transparent/colored, (2) required performance (high weather resistance, aesthetic appearance), (3) grade (ultra-luxury, high-end, general-purpose), (4) cost index (A to E), and (5) durability index (I ~ V). In the Philippines, there are products with similar coating specifications, but not all types are sold.

Table How to select external coating specifications for cement-based substrates

Condition	Clear/Color	Required performance	Grade	Specification of paint coating	Cost factor	Durability factor	Character of the specification
Outside	clear	High weather resistance	super high class	Normal temperature dry type fluorine resin varnish coating	E	V	Highly weather-resistant clear coating for harsh environments
			High class	Acrylic silicone resin varnish coating	D	IV	Highly weather-resistant clear coating for harsh environments
			High class	2-component polyurethane varnishing	C	III	high quality transparent paint
	color	High weather resistance	super high class	Normal temperature dry type fluorine resin enamel coating	E	V	Weather-resistant opaque coating for harsh environments
			super high class	Weak solvent-based normal temperature drying type fluorine resin enamel coating	E	V	Highly weather-resistant opaque paint for harsh environments with reduced environmental impact
			High class	Acrylic silicone resin enamel coating	D	IV	Weather-resistant opaque coating for harsh environments
			High class	Weak solvent-based acrylic silicone resin enamel coating	D	IV	Highly weather-resistant opaque paint for harsh environments with reduced environmental impact
			High class	2-component polyurethane enamel coating	C	III	High grade weather resistant opaque paint
			High class	Weak solvent-based 2-component polyurethane enamel coating	C	II	High-grade opaque paint with reduced environmental impact
		aesthetic	High class	Polyurethane emulsion paint application	C	II	General opaque paint
			Middle class	Acrylic resin-based non-aqueous dispersion paint coating	B	I	General opaque paint
			Middle class	Glossy synthetic resin emulsion paint coating	B	I	General opaque paint
			Middle class	Synthetic resin emulsion paint coating	A	I	General opaque paint

(Note) Cost index: A (cheap) ⇔ F (expensive)

Durability index: I (inferior) ⇔ V (excellent)

(3) Introduction of finish coating materials used in Japan

(Excerpt from HoBEA March 2022 Report (FY2021 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Support Project for International Deployment of Housing Construction Technology “Dissemination of Safe Block Construction Technology in the

Philippines” Results Report))

1) In Japan, finishing coating materials, which are classified separately from paint, are often used for exterior walls. One of the major differences between finishing compound and paints is their thickness. When painting the outer wall of a building

In this case, a higher degree of smoothness is required for the substrate compared to the case where a finishing compound is applied.

The table below shows the difference between the finish coating material and the paint.

Table: Differences between finishing compound and paint.

Comparison item	Paint	Finishing compound
thickness	tens of microns (μ m)	A few mm to about 10 mm
Field of JIS	JIS K ○○○○	JIS A ○○○○
	(Chemical)	(Civil or architecture)
Field of JASS (Japanese Architectural Standard Specification)	JASS 18 (Painting works)	JASS 23 (spraying work) and
		JASS 15 (Plastering work)
Field by Standard Specification of Public Buildings by MLIT	Painting work	Plastering work

JASS23 (spraying work) is the standard for construction of finish coating materials for construction.

Also, in Japan, when using a base preparation coating material (called a cement filler) (JIS A 6916: construction base preparation coating material) that is applied to adjust unevenness rather than making a base with mortar coating There are many.

2) Classification of finishing compound

Finishing compound are classified according to

- ① design, layer structure, thickness,
- ② usage environment,
- ③ type of binding material, and
- ④ functionality.

① Classification by design, layer structure, thickness, etc.

Finishing compound can be classified as shown in the table below according to design, layer composition, thickness, etc.

Table: Classification of finish coating materials by surface design, layer composition, thickness, etc.

classification	Layer structure	thickness	common name
Thin finish finishing compound	(under coating) + main coating	not more than around 3mm	Lysine
Multi-layer finishing compound	undercoating + main coating + top coating	around 3~5mm程度	Sprayed tile
Thick finishing compound	undercoating + main coating + (top coating)	around 4~10mm	stucco
lightweight finishing compound	undercoating + main coating	around 3~5mm	spray perlite sprayed vermiculite
Finishing compound for repairing flexible shape	main coating + top coating	around 0.5~1mm	micro-elastic filler

② Classification by usage environment

Depending on the environment in which they are used, they can be classified into finish coating materials for interior use and finish coating materials for exterior use. Light finishing coating materials are mainly used for interior.

③ Type of binding material

Finish coating materials are subdivided according to the type of binding material as shown in the table below. The type of binder has a great effect on the properties of the finish.

Table: Classification by bonding material for finishing coating materials

Type of binder	Curing mechanism	Abbreviation for binder
cement-based	Portland cement + water → Hardening of cement	C
polymer cement	Portland cement + water + polymer dispersion → hardening of cement + solidification of polymer dispersion	CE
silicic acid based	Colloidal silica + synthetic resin emulsion → solidification of silica bonding + synthetic resin emulsion	Si
Synthetic resin emulsion based	Synthetic resin emulsion → Synthetic resin emulsion film formation by drying	E
Reactive curing type synthetic resin emulsion based	Synthetic resin emulsion + curing agent → Film formation of synthetic resin emulsion by chemical reaction	RE
Water-soluble resin based	Water-soluble resin + water → film formation of water-soluble resin by drying	W
Slaked lime/dolomite plaster based	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca(OH)}_2 \cdot \text{Mg(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	L
Gypsum based	$\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} + 1.5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	G

④ Classification by functionality

Finish coating materials can be labeled as waterproof, flexible, weather resistant, or humidity control depending on their functionality. The table below shows the types of finish coating materials that have functionality.

Table: Finishing compound with functionality

Finishing compound with functionality	Functionality
Waterproof multi-layer finishing compound	It is a finishing compound with rubber-like elasticity, and has crack conformability and waterproofness.
Waterproof thin finishing compound	
finishing compound for flexible repair	
Flexible thin finishing compound	Finishing compound with bending resistance and flexibility.
Flexible multi-layer finishing compound	
Weather-resistant multi-layer finishing compound (Class 1 、 Class 2 、 Class 3)	A finishing compound that withstands long-term accelerated weathering tests.
Moisture control finishing compound	Moisture-absorbing and desorbing interior finishing compound

3) Materials similar to finishing compound

Exterior wall coating waterproofing materials and mastic coating materials are used in applications similar to finishing compound

Coating waterproofing materials for exterior walls are standardized in JIS A 6021 (building coating waterproofing materials). Although the material is similar to waterproof multi-layer finishing coating material, fatigue resistance test is specified in JIS A 6021, and it is considered to be a coating material with higher fatigue resistance than waterproof multi-layer finishing compound.

Mastic coating materials are materials that are applied by the roller method, and there are mastic A, AS, AE and mastic CS, CE. Mastics A, AS, and AE use a synthetic resin emulsion as a binder, and mastics CS and CE use Portland cement as a binder. It is often used in UR Urban Renaissance apartments and public housing.

4) How to choose finishing compound in Japan

Due to the diversification of required performance and the development of material manufacturing technology, many types of finishing compound have appeared on the market. The table below shows how to select the finish coating material indicated in JASS 23 (spraying work) of the Architectural Institute of Japan. It is possible to select the specifications of the finishing compound in consideration of ①environment, ②required performance, ③grade, ④cost, and ⑤durability performance index. The table below shows the basic concept for selecting finishing coating materials, and further

consideration is required for details.

The table below allows you to select a finish coat finish by selecting the following factors: In addition, as a reference for determining the intended specification from a plurality of available candidates, rough indices related to cost and durability of each specification, representative usage examples, etc. are shown.

①Environment

We divided the building parts into "exterior" and "interior" and examined the finishing compound that are suitable for each, but Table 5 is limited to "exterior".

②Required performance

The performance required for the finishing compound is firstly classified into "advanced aesthetics" and "aesthetics" from the viewpoint of aesthetics, and furthermore, "high weather resistance", "weather resistance", "water resistance". It is expressed by keywords such as "strength" and "design", and the corresponding to finishing compound is shown.

③Grade

As a reference for selecting multiple finishes with similar required performance, the grades of finishing compound were classified into three types: "ultra-high grade", "high grade", "intermediate grade", and "general purpose".

④Cost

We investigated the design price (also called material work) of finishing coating materials from materials for cost estimation, and classified them into 6 levels. However, the cost of surface preparation is not included. It is well known that the price of finishing compound with the same name varies depending on the number of coats and omission of processes. What is shown here is merely an index that serves as a reference for specification selection.

⑤Durability performance index

Based on the standard service life, etc. proposed in the Final Report of the Ministry of Construction Comprehensive Technology Development Project "Development of Building Durability Improvement Technology" (March 1985), we classified the materials into five stages. The actual useful life varies greatly depending on the local environment, parts, construction conditions, degree of maintenance, etc., and this classification is shown as a reference for relative comparison between specifications.

⑥Typical usage examples/features

The usage examples, textures, etc. that characterize each finish are briefly described.

⑦Applicable base material

Limited to concrete and mortar bases.

Table: How to choose a finishing compound

condition	required performance		Grade	Finishing compound	Cost	Durability Factor	example of major utilization	
outside	highly aesthetic	High weather resistance	ultra class	Weather resistant type 1 waterproof multi-layer finishing compound RE	F	V	Exterior walls that require long-term durability and waterproofness in harsh environments. Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern	
		water proof						
		High weather resistance	ultra class	Weather resistant type 1 multi-layer finishing compound RE	F	V	Exterior walls that require long-term durability in harsh environments. Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern finish.	
	aesthetic	High weather resistance	high class	Weather resistant type 2 waterproof multi-layer finishing compound E, RE	E	IV	Exterior walls that require waterproofness and durability. Relatively often applied for repainting. Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern finish.	
		防水性						
		High weather resistance	high class	Weather resistant type 2 multi-layer finishing compound E, RE	E	IV	Exterior walls that require long-term durability in general environments. Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern finish.	
		High weather resistance	middle class	Weather resistant type 3 waterproof multi-layer finishing compound E, CE	D	III	Exterior walls that require waterproofness and durability. Relatively often applied for repainting. Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern finish.	
		防水性						
		High weather resistance	middle class	Weather resistant type 3 multi-layer finishing compound E, CE	D	III	Exterior walls that require long-term durability in general environments.	
		Weather resistance	middle class	thick finishing		D	III	Exterior walls, pillars, etc. that require a luxurious finish with a stucco pattern.
		special pattern		finishing compound C				
				Walls, pillars, etc. that require a thick finish. Finishing compound E		D	III	
		water proof	high class	Flexible multi-layer finishing compound CE	D-E	II	Exterior walls, etc. that require relatively simple waterproofness. Application in repainting.	
			normal class	Waterproof thin finishing compound E	C	II	Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern finish.	
			normal class	Waterproof multi-layer finishing compound E	C	II	Exterior wall, etc. where waterproofness is required. Relatively often applied for repainting. Mainly uneven pattern and Yuzu skin pattern finish.	
		—	normal class	Thin finishing compound E	A	I	General sand wall (risin) finish for exterior walls, eaves, etc.	
				Flexible thin finishing compound E	B	I	Lightweight mortar finish Sand wall-like (risin) finish for exterior walls, etc.	
				Thin finishing compound S	B	I	Sand wall-like finish, such as when dryness at low temperatures is required.	
multi-layer finishing compound E				C	II	General rugged pattern and Yuzu skin pattern finish for exterior walls, etc.		
multi-layer finishing compound CE	C			II	General rugged pattern and Yuzu skin pattern finish for exterior walls, etc.			
multi-layer finishing compound Si	C			II	General rugged pattern and Yuzu skin pattern finish for exterior walls, etc.			

(Note) Cost index: A (cheap) ⇔ F (expensive)

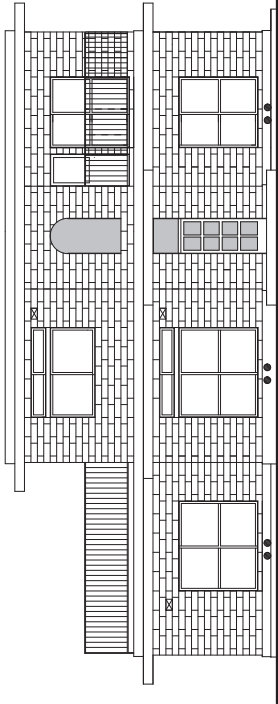
Durability index: I (inferior) ⇔ V (excellent)

(白川和司)

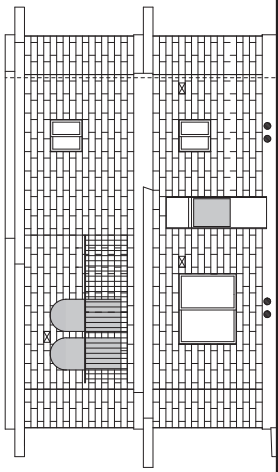
7.2 浪江町ブロック住宅の Cad 図面

2011年3月に発生した「平成23年東北地方太平洋沖地震」による震度6強という強烈な揺れと15.5メートルに達したとされる大津波に耐えた福島県浪江町請戸地区のブロック造住宅に使用されたコンクリートブロックの形状は、通常のコンクリートブロック(40×20×15cm)とは異なるもの(45×15×15cm)であり、また、積み方も芋目地ではなく破れ目地で、構造的にもデザイン的にも注目すべきもので、不明瞭な古い図面を基にデジタル化し、フィリピンに提案する補強CB造の参考資料にする。

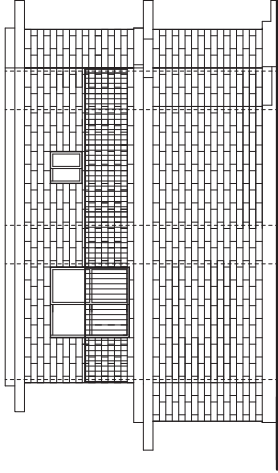
(石山祐二、吉野利幸)



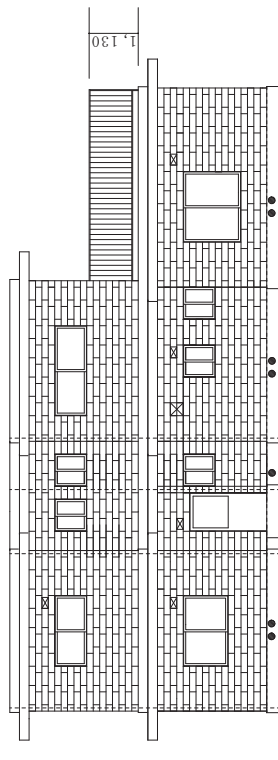
南立面図



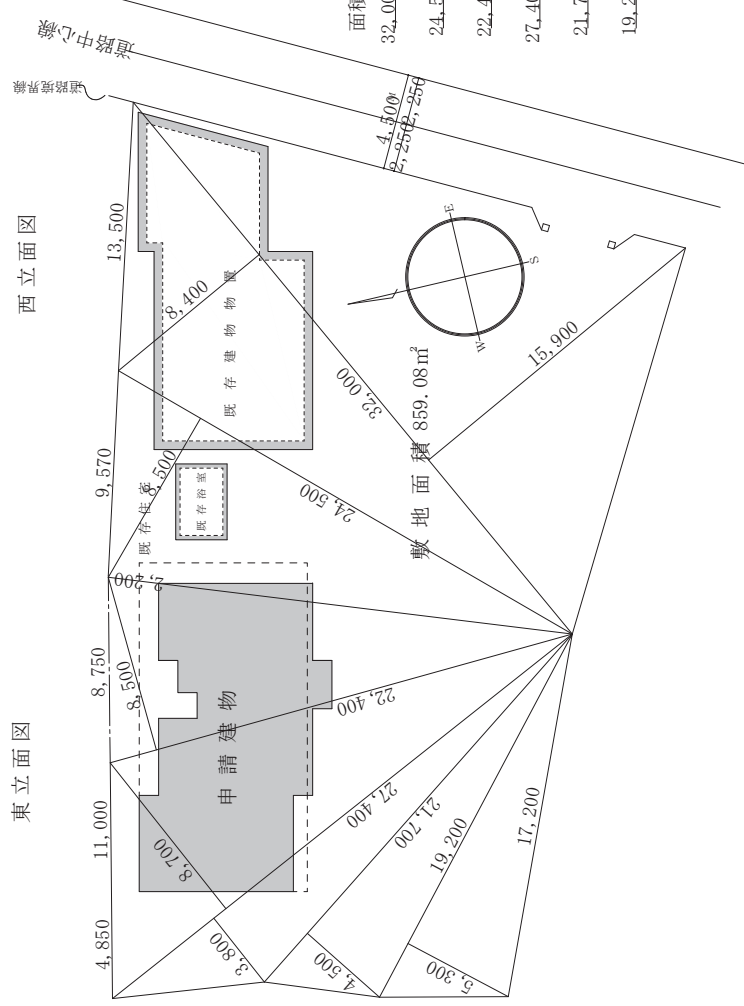
東立面図

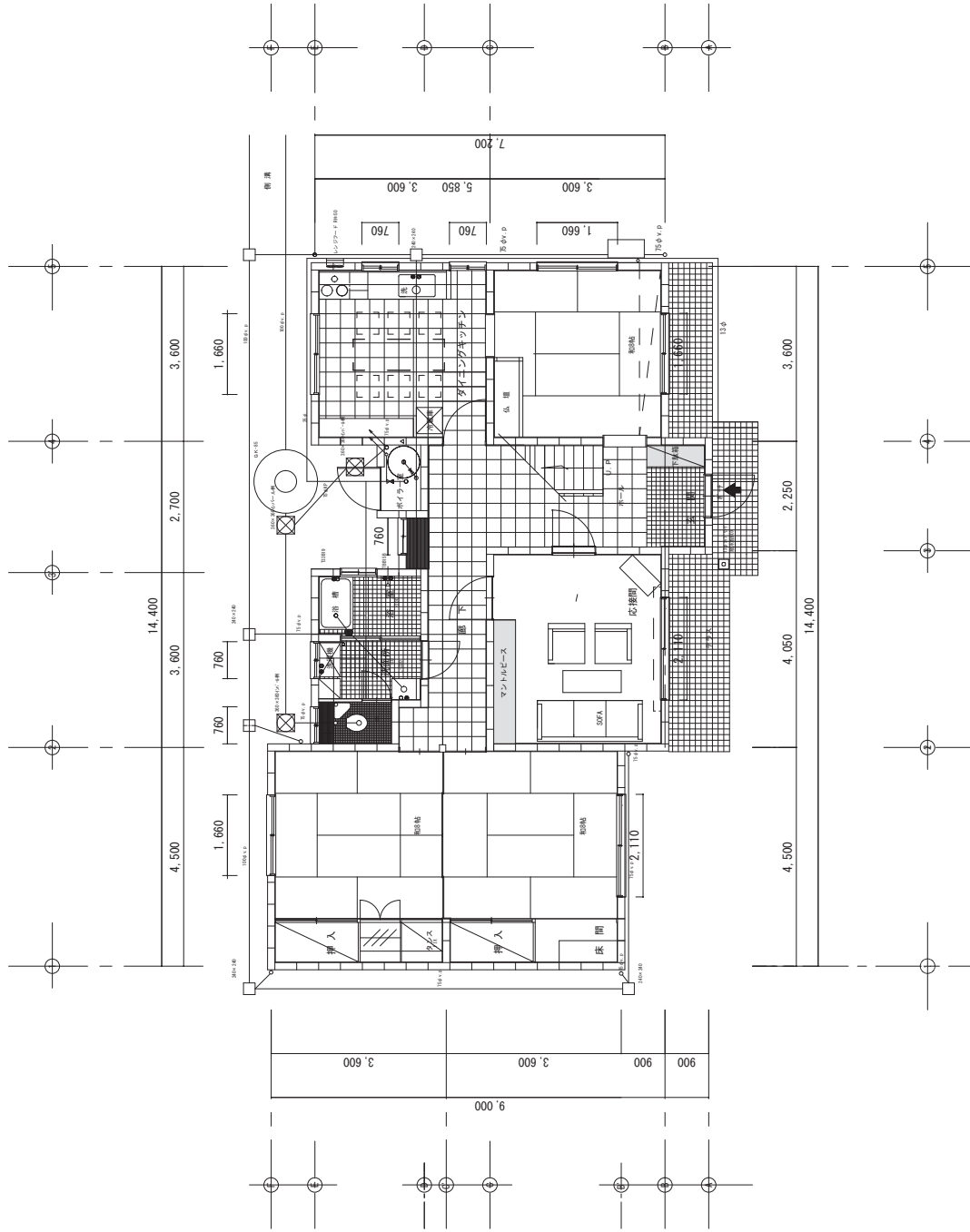


西立面図



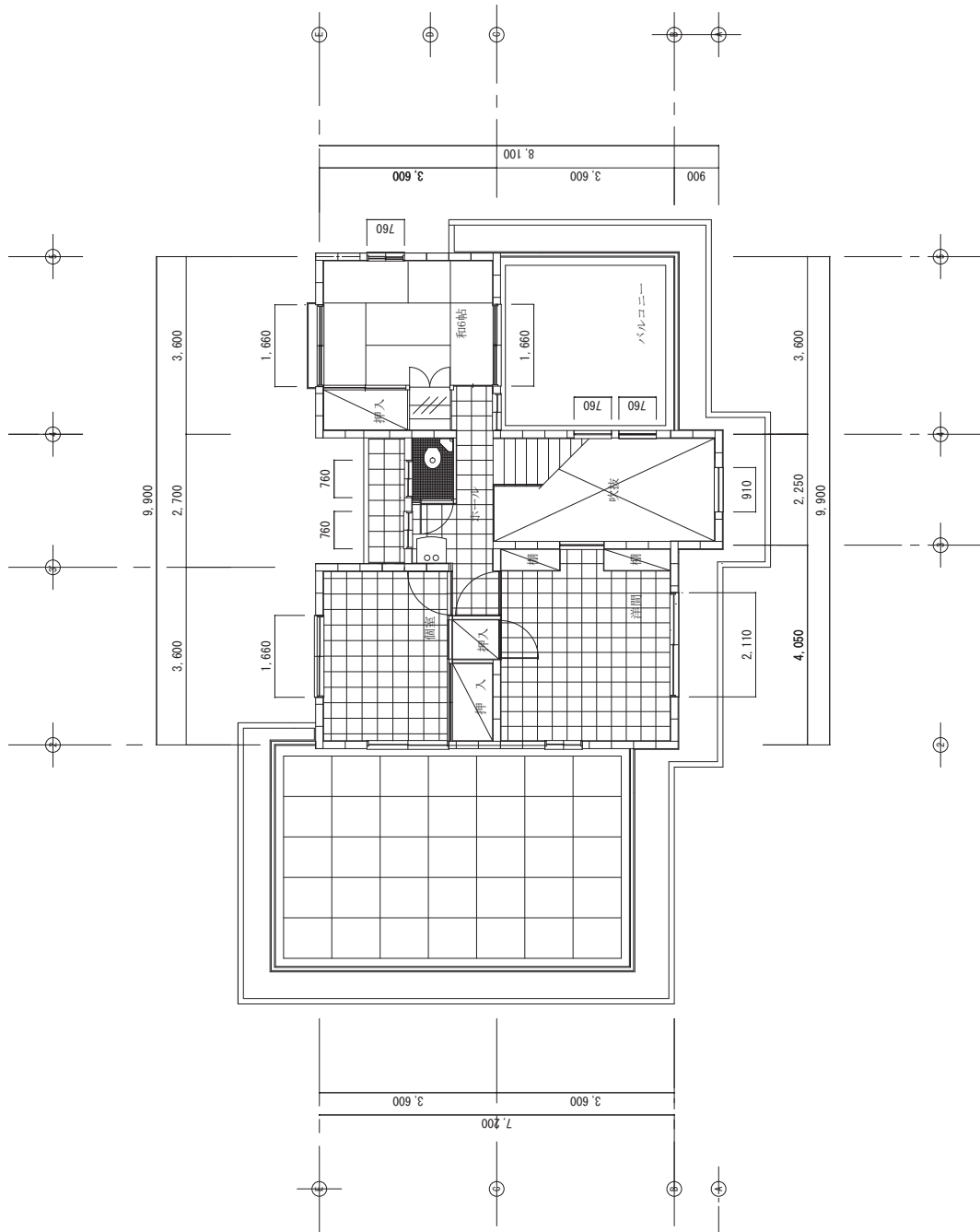
北立面図





1 階平面図

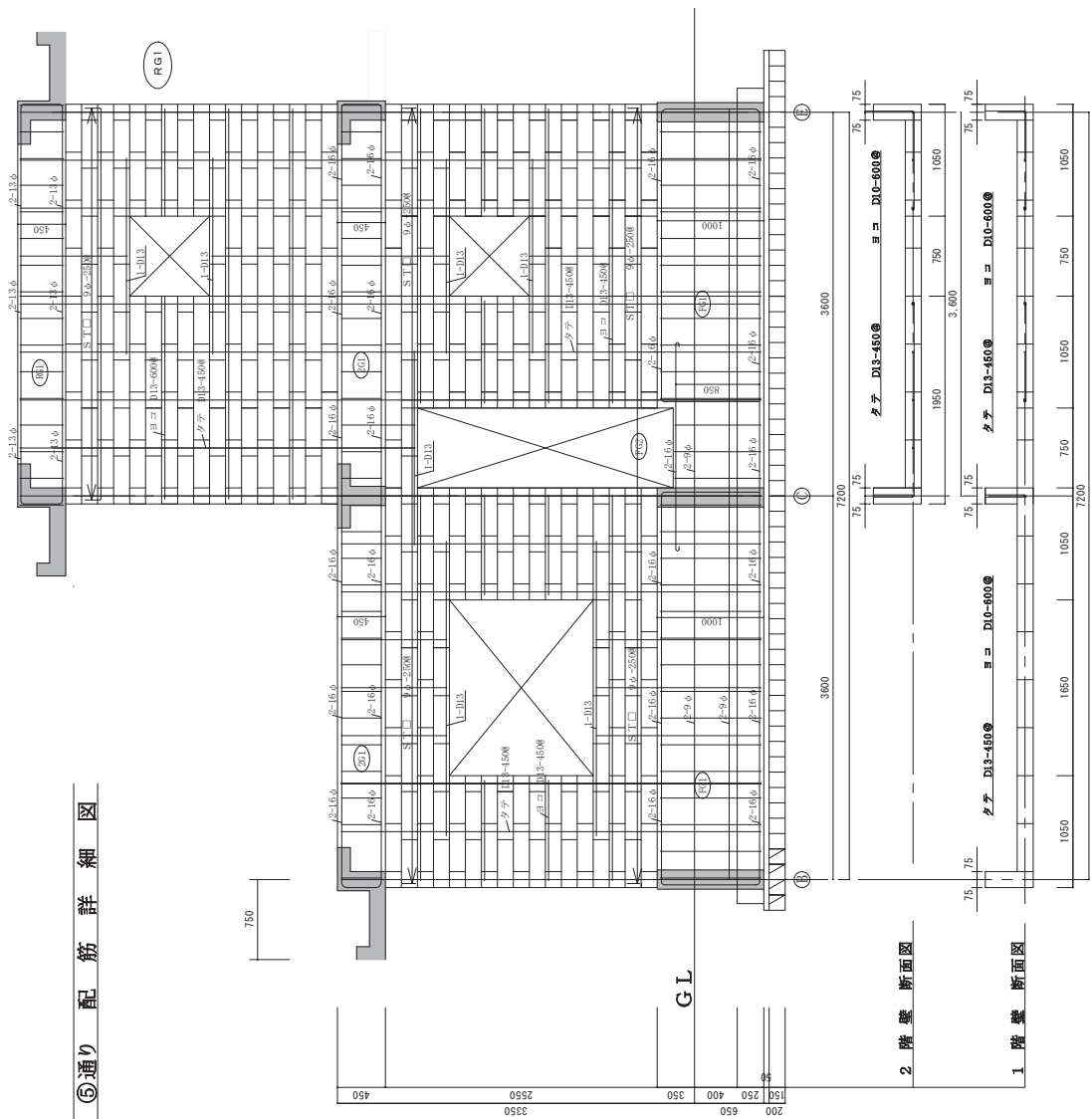
吉崎 邸	新築工事設計図	図 A10
1 階平面図 101.502㎡ (30.763坪)		scale 1/50 図
ナグオ建築設計事務所		

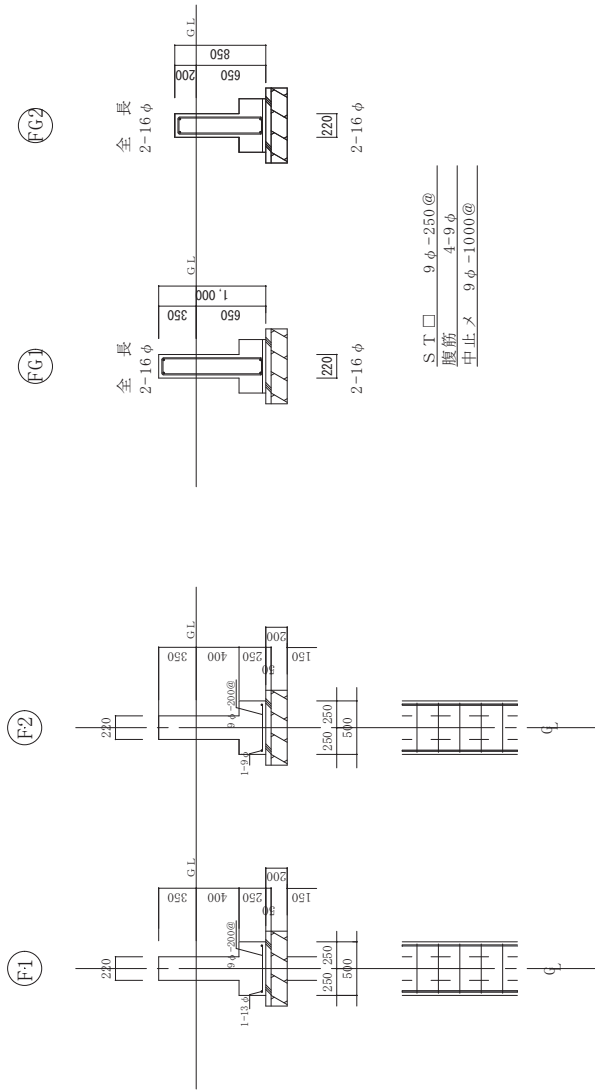


2階平面図

吉崎 邸	新築工事設計図	図 A-14
2階平面図	47.752㎡ (14.470')	scale 1/500 図
ナグオ建築設計事務所		

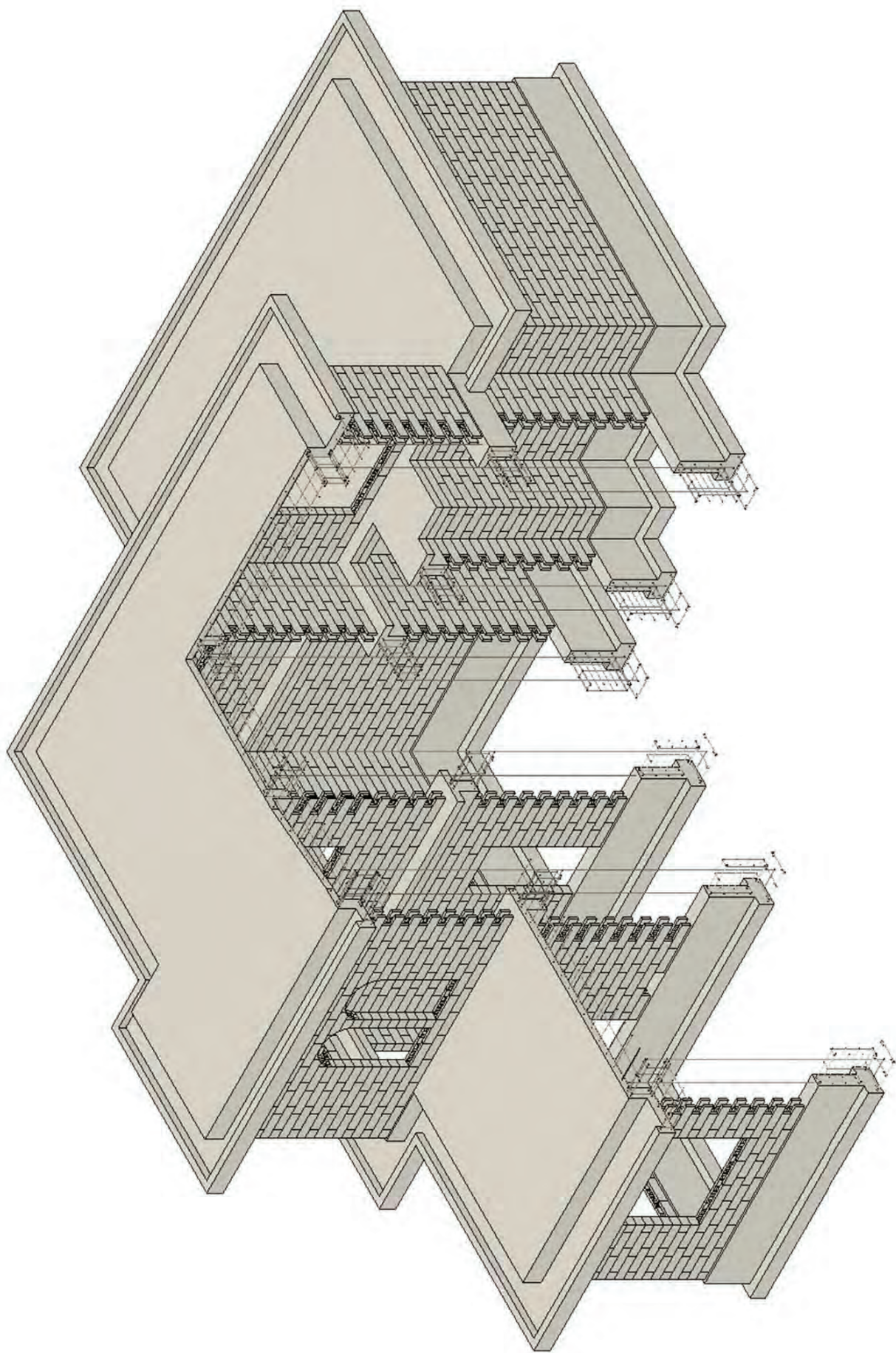
⑤通り配筋詳細図





梁リスト 1/30

	G1	G2	G1A	G3	G4
	全長	全長	全長	端部	中央
R	2-13φ 2-13φ ST□ 9φ-250@	1-13φ 2-16φ 2-16φ 1-13φ ST□ 9φ-250@	3-13φ 3-13φ ST□ 9φ-250@	2-16φ 2-16φ 1-13φ ST□ 9φ-250@	2-13φ 2-13φ ST□ 9φ-250@
階					
2	2-16φ 2-16φ ST□ 9φ-250@	1-13φ 2-16φ 2-16φ 1-13φ ST□ 9φ-250@	3-13φ 3-13φ ST□ 9φ-250@	2-16φ 2-16φ 1-13φ ST□ 9φ-250@	2-13φ 2-13φ ST□ 9φ-250@
階					



7.3 低品質のコンクリートブロック造の課題の広がり

(1) 概要

本プロジェクトでは、コンクリートブロックを広く活用し、深刻な課題に直面しているフィリピンを対象に活動を行っている。その中で、同様の課題が他の多くの国で共通していることが分かってきた。このため、昨年度より、これらの国々で実務をされている方の協力を得て、実態把握を行ってきた。今年度も、引き続き、他の国についての実態把握を継続して取り組んだ。いずれの国でも、フィリピン同様に、ブロック自体の品質、施工技術などに課題があり、今回、開発に取り組んでいる、フィリピンでの安全性向上のアプローチは、これらの国にも基本的に適用できると考えられる。従って、今後、フィリピンでの成果を活用して、これらの国を対象とした活動を行うことが考えられる。

(2) 西アフリカにおける実情

JICA は、資金協力事業を中心に、開発途上国における様々なインフラ整備を支援している。そのなかで、教育・保健分野では、学校、病院、保健施設など数多くの建築物を手がけている。なかでも学校建設については各国から多くの支援要請があり、その要請に応えるべく、現地仕様や現地施工業者を活用することによってコスト低減を図り、より多くの学校を建設しうる事業形態(スキーム)も採用している。これらの学校施設の多くは平屋または2階建てであり、建物壁などにはコンクリートブロック(以下「CB」とする)やレンガなどの組積体が広く採用されている。(その状況は、JICA 国際協力専門員である、沼田秀一氏と三部信雄氏とによる、2021 年度建築学会大会学術講演 国際的な視野からの補強コンクリートブロック造の可能性の研究 その 7 西アフリカ地域における組積造の現状 を参照)

(3) アフリカなどにおける実情(ブルキナファソ、エスワティニ、パキスタン)

JICA では、前節の説明の通り、多くの開発途上国において、資金協力事業(通称、無償資金協力)による支援を行っている。本年度は、昨年度に引き続き、こうしたプロジェクトにおいて、建築設計、工事監理などの業務を実施しているコンサルタントの方に、プロジェクト実施国(ブルキナファソ、エスワティニ、パキスタン)について、当事国の建物タイプ別の構造種別とコンクリートブロックの使用状況、コンクリートブロックの製造、品質等の現状、施工法、構造基準・製品規格などについての報告をいただいた。その結果、これら総ての国でコンクリートブロックが主要な建築材料の一つとして利用され、多くの国でフィリピンと同様の低品質の製品などの課題を有することが確認できた。各国の状況の詳細は以下のとおり。

(4) 海外諸国のブロック造の課題(榊スクエア エイチ アーキテクト)

対象国 その1: ブルキナファソ

1. 対象国一覧表(基本情報)

正式名称	ブルキナファソ
人口	2,090 万人(2020 年、世銀)
言語	フランス語(公用語)、モシ語、ディウラ語、グルマンチェ語
民族	モシ族、グルマンチェ族、ヤルセ族、グルーシ族、ボボ族等
宗教	伝統的宗教 57%、イスラム教 31%、キリスト教 12%
首都	ワガドゥグ(Ouagadougou)
通貨	CFA フラン
GDP	173.7 億米ドル(2020 年 世銀)
一人当たり GNI	790 米ドル(2020 年 世銀)
在留邦人	59 人(2021 年 1 月現在)

出典:外務省WEBサイト

(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/burkina/data.html#section1>)

2. 対象国の調査結果

① 建物タイプ別の構造種別の概況と主要な建築材料

・高層建物:

 <p>出典: https://simple.wikipedia.org/wiki/Ouagadougou</p>	 <p>出典: https://www.burkinatourism.com/Hotel-libya-Ouagadougou.html</p>
首都の事務所ビル	首都のホテル

構造体:RCフレーム構造

壁の材料:CB

床版材:高層建物ではコンクリートスラブが主流

・中層小規模建物



出典:

<https://www.un.org/africarenewal/magazine/april-2016/new-burkina-faso-making>

出典 : <https://barefoot-backpacker.com/five-days-in-burkina-faso/>

首都の建設中建物

首都の建設中建物

構造体:RCフレーム構造

壁の材料:CB

床版材:中層建物ではウルディスラブが主流

・住宅



https://www.trianglegh.org/ActionHumanitaire/EN/HumanitarianMission/EndedMissions/BurkinaFaso/BFX01_en.html

学生寮

構造体:CB およびRC柱・梁補強

壁の材料:CB

床版材:土間コンクリート

② CB の製造、品質の実態と課題の概況（調査時：2016 年）

・製造の状況

首都ワガドグにおいては CB 製造会社による製品が入手可能であるが、地方においては施工会社が建設敷地内で独自に CB を製作するのが主流である。

・品質

公共工事においては契約図書に品質管理仕様書が添付されており必要強度等が規定される。CB 製造会社にいる製品は一定の品質が担保されるが、施工会社が現場で製作する CB は基準を見たなきない品質がみられる。

③ CB の施工法

・職人

CB 積みの資格制度はない。職業訓練校や見習いを経て技術を身に付けている。

・モルタル

技術仕様書に体積ベースのセメント量、細骨材の仕様が指定される。

・目地

技術仕様書への指定はされていないが、一般的に 20mm 程度で施工されている。

・機器などの使用

専用の鏝の他、水糸、水平器などを使用している。

・主要なブロック壁の仕上

内部外部とも 25mm 程度のモルタル塗りの上、内部は塗装、外部はチロリアン吹付塗りが主な仕上となっている。モルタルは技術仕様書において下地塗、中塗り、仕上塗それぞれの仕様が指定される。

・鉄筋による補強

ブルキナファソのコンクリートブロック壁に鉄筋は用いられない。

④ 構造基準上の CB に関する規定と遵守状況

・ブルキナファソではコンクリートブロックだけの構造はなく、RC造の柱・梁がコンクリートブロック壁を囲んでいる。空洞ブロックを用い、フランス規格でいう B40 を使用する。B40 空洞ブロックは非耐力壁用なので、本来は一切上部荷重を支持しない設計であるべきである。

・ブルキナファソの一般的な平屋建て建築物では上部荷重が小さいためか、構造計算なしで慣例的に設計施工している。B40 の空洞ブロックで壁を作り、壁の隅角部・交差部に RC 柱を配置し、RC 臥梁を載せる。屋根は波トタンが主流。

・ブルキナファソにおいて使用されているコンクリートブロック構造の設計規準は不明。2階建て以上の建物では RC ラーメン構造の帳壁とみなしていると考えられる。

・現地の設計事務所が用いる RC 造の構造設計規準は BAEL 91 révisées 99。

・ブルキナファソでは使用されていないと思われるが、参考までにヨーロッパでの組積構造の基準

と思われるのは、EUROCODE6_Design of masonry structures。

⑤ 製品規格上の CB に関する規定と遵守状況

・製品規格

規格サイズ	幅	高さ	長さ
(一般的なもの)	100mm	200mm	400mm
中実・空洞共通	150mm	200mm	400mm
	200mm	200mm	400mm

> Blocs agglomérés creux (épaisseur en cm : 10; 15; 20)
 > Blocs agglomérés pleins (épaisseur en cm : 10; 15; 20)
 > Hourd




首都の CB メーカーではコンクリートブロック類はコンクリートの調合から成型まで自動化された成形機で製作される。顧客の注文に応じてラボの試験結果(コンクリート強度)を製品に添付可能。

出典:<https://www.facebook.com/prefabf>

1. 壁用空洞コンクリートブロック: 国立建設試験所 LNBTP による試験結果報告書によれば、フランス規格 NFP14-301-Septembre 1983 に準拠している。
2. 床用空洞コンクリートブロック: 国立建設試験所 LNBTP による試験結果報告書によれば、フランス規格 NFP14-305-Décembre 1986 に準拠している。
3. ブルキナファソでは非耐力壁は空洞ブロックを用い、フランス規格でいう B40 を使用

する。B40 は外形断面積(空洞部も含めた断面積)あたりの許容圧縮応力度が4MPaを意味する。

4. ブルキナファソでは耐力壁は中実ブロックを用い、フランス規格でいう B80 を使用する。B80 は外形断面積あたり許容圧縮応力度が 8MPa を意味する。
5. 中実ブロック(B80)は、基礎(基礎梁より下部)、耐力壁などの場合に用いる。空洞ブロック(B40)は非構造壁に用いる。

・遵守状況

契約書においてCBの試験が求められる場合は試験が必須となる。国立建材試験所(LNBTP)が国内では唯一の承認された検査機関であり、サンプルを持ち込んでの試験が可能。ただし、特に地方における建設においては試験所での試験の実態は不明。

国立建材試験所(LNBTP)によれば試験結果はいずれもサンプル8個全てが規定値の80%以上の場合、すなわち非耐力壁に用いられる空洞ブロック(B40)の場合 3.2MPa 以上、耐力壁に用いられる中実ブロック(B80)の場合 6.4MPa 以上で合格とされる。

⑥ 設計事例の概要

・概要(設計:福永設計、施工:現地業者)

案件名:ブルキナファソ国第2次中学校建設計画(JICA 案件)

サイト数:中学校 :26 サイト

施設概要

棟名	対象	教室数/部屋数	階数	面積(m ²)
教室棟 4PB	中学校	普通教室(4 教室)	平屋建て	346.43
教室棟 8PB	中学校	普通教室(8 教室)	2 階建て	855.84
管理棟 AB	中学校	校長室、教員室など	平屋建て	207.00
トイレ棟 3L	中学校	3 ブース	平屋建て	6.38
トイレ棟 6L	中学校	6 ブース	平屋建て	12.03
トイレ棟 P1+1	中学校	教員+車椅子用	平屋建て	9.12

延べ面積:20,359.91 m²

出典:ブルキナファソ国 第二次中学校校舎建設計画準備調査報告書

・設計図面

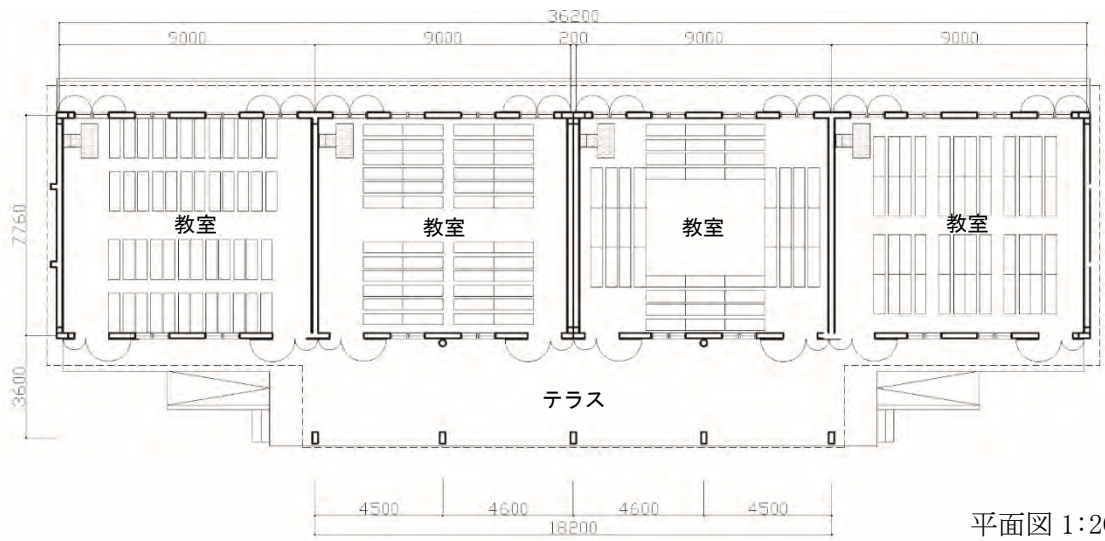
平面図、立面図、断面図に関しては、添付を参照のこと。

⑦ CB 製品、CB 造についての課題

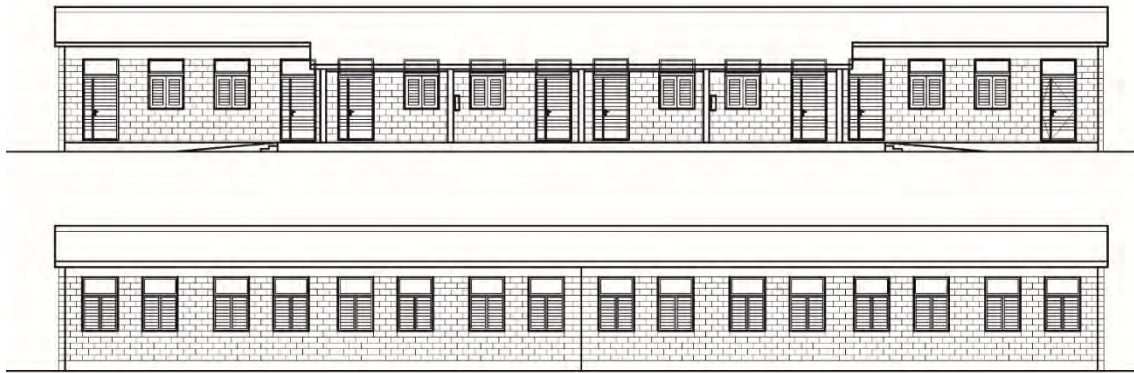
建設現場作成のCBの品質管理不良によるCB自体の強度不足、RC造部分の被り厚不足による鉄筋の露出等が散見される。

⑧CB についての社会の認識

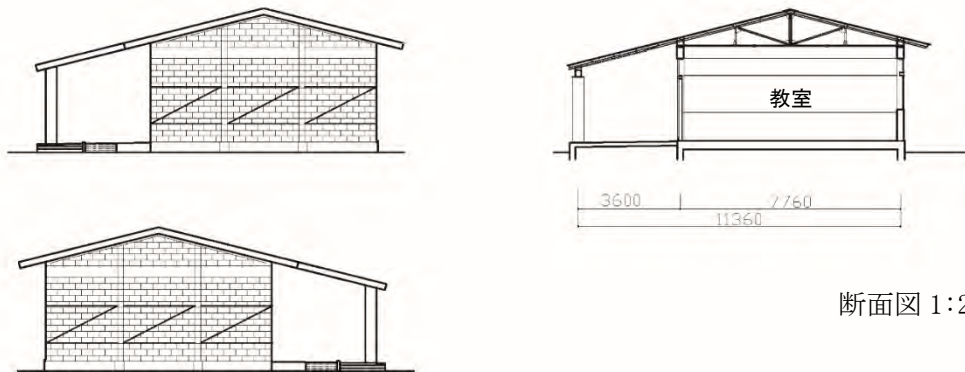
CB は建築、塀等の建設に必要不可欠な資材として普及している。地方では日干し煉瓦による建物も見られるが耐久性に問題があり、今後も CB の普及が進んでいくことが予想される。



平面図 1:200

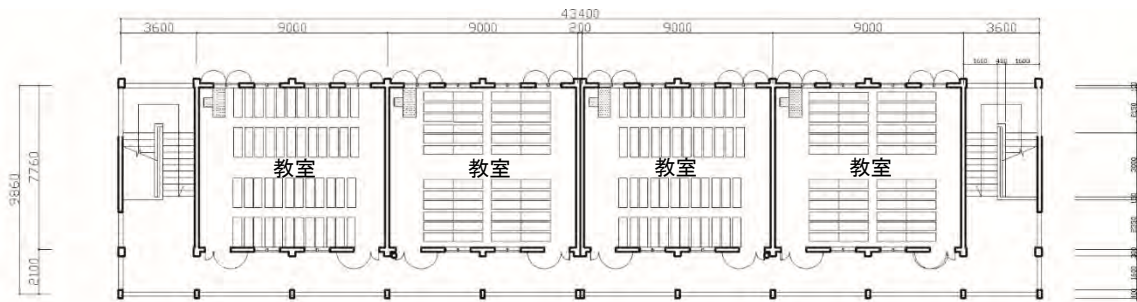


立面図 1:200

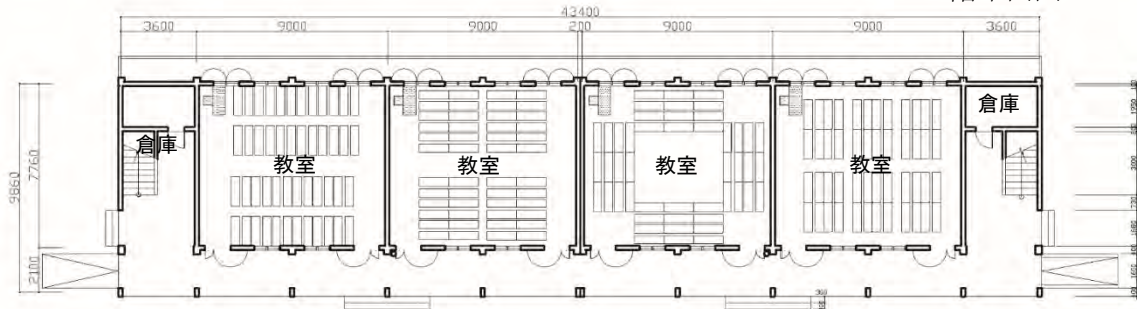


断面図 1:200

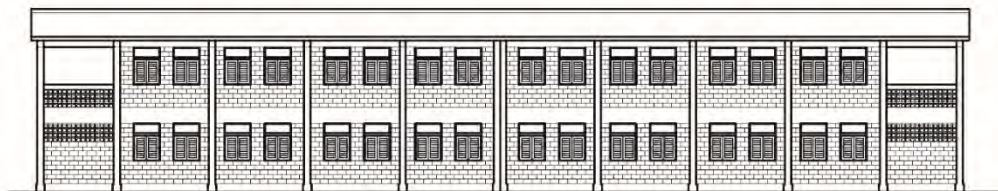
【平屋教室棟】



1階平面図 1:300



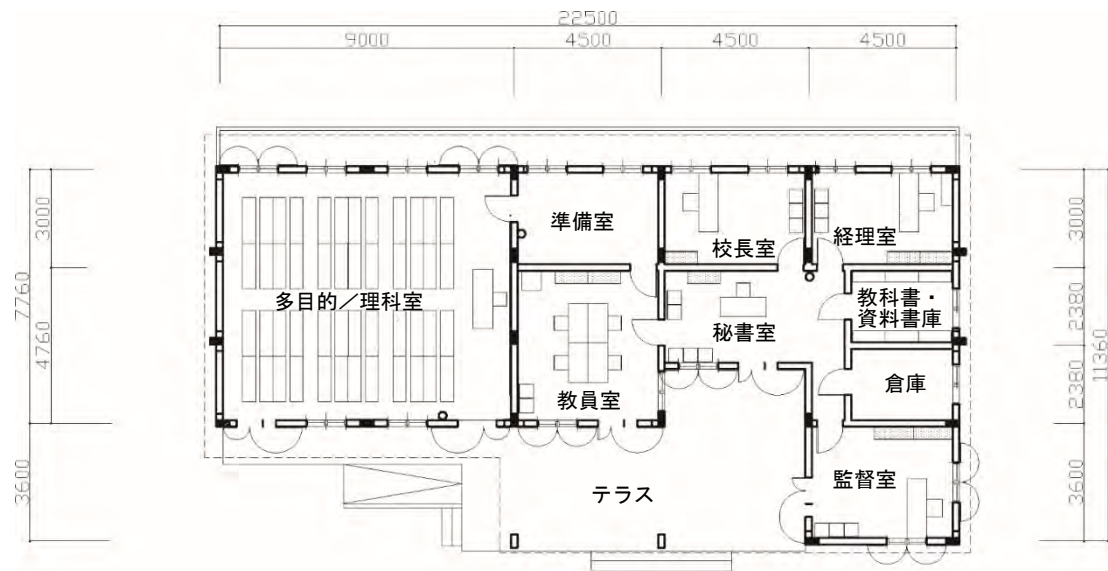
2階平面図 1:300



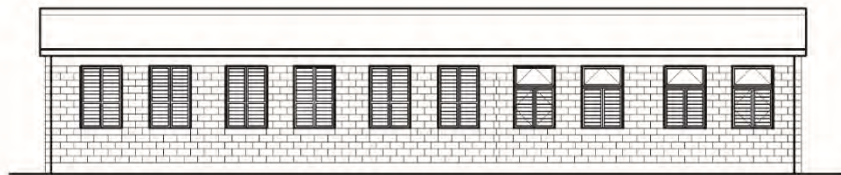
立面図 1:300



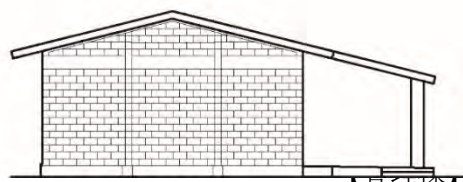
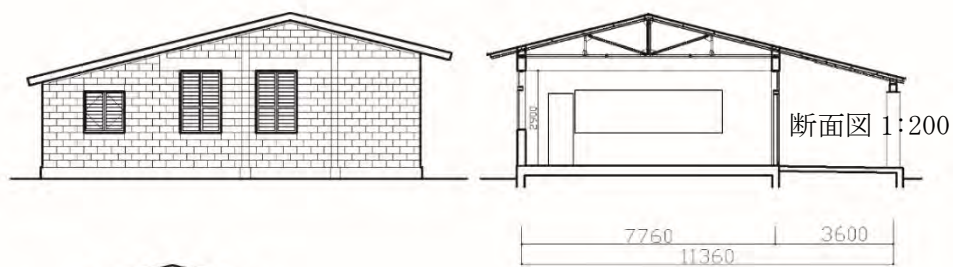
【2階建て教室棟】



平面図 1:200



立面図 1:200



出典:ブルキナファソ国 第二次中学校校舎建設計画準備調査報告書

対象国 その2: エスワティニ

1. 対象国一覧表(基本情報)

正式名称	エスワティニ
人口	113 万人(2018 年、世銀)
言語	英語, スワティ語
民族	スワティ族, ズールー族, ツォンガ族, シャンガーン族
宗教	伝統宗教, キリスト教
首都	ムババーネ(Mbabane)
通貨	リランゲーニ(複数形:エマランゲーニ)
GNI	46.8 億米ドル(2018 年 世銀)
一人当たり GNI	3,850 米ドル(2018 年 世銀)
在留邦人	16 人(2018 年 10 月:外務省)

出典:外務省WEBサイト

(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/eswatini/data.html#section1>)

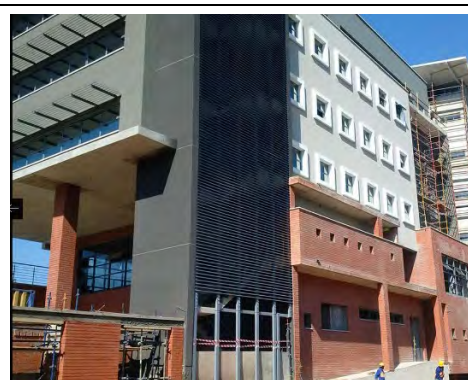
2. 対象国の調査結果

① 建物タイプ別の構造種別の概況と主要な建築材料

・中層小規模建物



出典:Eswatini Consulting Engineers HP



出典:Eswatini Consulting Engineers HP

ムババネ市内事務所ビル

CB は左官仕上を前提とした外壁、内壁の非耐力壁として採用されている。

構造体:RCフレーム構造

壁の材料:CBおよびレンガ

床版材:現場打ちRCスラブ

・住宅

	
<p>1 段ごと水平方向に補強ワイヤーマッシュ設置</p>	<p>1F 床以下の CB 壁にはコンクリート 充填</p>
	
<p>リングビームにはU字断面のCBに鉄筋および屋根トラス受金物設置後コンクリート打設する。</p>	
	
<p>地方の中学校の教員住宅</p>	
<p>構造体：CB 造 壁の材料：CB(空洞) 床版材：土間コンクリート</p>	

② CB の製造、品質の実態と課題の概況(調査時:2011~12年)

・製造の状況

国内に CB メーカーがあり、品質管理された製品の入手が可能。ただし、建設サイトの場所によっては付近でとれる骨材を利用して現地で作成することにコストメリットがあることも多く、場所・施工業者によって判断が分かれている。

・品質

技術仕様書には南アフリカの SABS 基準(South African Bureau of Standards)の規定を参

照して指定される。CB メーカー品は一定の質が確保されていると評価できるが、施工業者が現地製作する場合は基準を満たさない品質となるリスクが高く、技術仕様書の規定に沿った製作の管理が必要。

③ CB の施工法

・職人

CB 積みの資格制度はない。職業訓練校や見習いを経て技術を身に付けている。

・モルタル

SABS 基準を参照して技術仕様書に仕様部位によって配合が規定される。

・目地

一般的には技術仕様書に目地幅を規定することはされていないようであるが、15-20mm 程度を目途としているようである。職人の管理が行き届かない場合は 30mm を超えるようなケースもあるため、仕様書にて目地幅を規定することが望ましい。

・機器などの使用

水糸、水平器、専用の金鋺等を使用して施工している。

・主要なブロック壁の仕上

CB 壁の仕上はモルタルの上塗装仕上げとするのが主流。意匠上レンガ積みを表現することも多く、塗装仕上げ部に限定して CB 壁を使用されている。

・鉄筋による補強

日本のような鉄筋による水平・垂直方向の補強は無いが、補強としてブロック 1 段ごとに水平方向にスチールワイヤーメッシュを設置することが現地慣習として採用されるケースが多いと現地設計事務所より聞いている。

④ 構造基準上の CB に関する規定と遵守状況

壁種	場所	圧縮強度(Mpa)		モルタル
		中実	空洞	
耐力壁	平屋	7.0	3.5	II
	2 階建て	10.5(14.0)*	7.0	II
非耐力壁	外壁	7.0	3.5	II
	内壁	7.0	3.5	III
自立壁	-	10.5	7.0	II
基礎	平屋	7.0	3.5	II
	2 階建て	10.5(14.0)*	7.0	II

モルタル

モルタル仕様	セメント	ライム	砂
	kg	L	L(最大)

II	50	0.40	200
III	50	0.80	300





出典: SABS 0400-1990(STRENGTH REQUIREMENTS FOR MASONRY UNITS AND MORTAR)




・遵守状況

技術仕様書に SABS 基準を満たすこと、要求する圧縮強度が規定される。同技術仕様書にラボによる圧縮試験結果の提出を求める場合に試験結果が提出される。行政による検査は無く、監理者の検査にゆだねられている。

⑤ 製品規格上の CB に関する規定と遵守状況

・製品規格

空洞ブロック規格サイズ (一般的なもの)				
	M6	M9	U-block M9	SUPER
幅	140mm	190mm	190mm	230mm
高さ	190mm	190mm	190mm	190mm
長さ	390mm	390mm	190mm	390mm
				

中実ブロック規格サイズ (一般的なもの)			
幅	100mm	115mm	140mm
高さ	70mm	90mm	90mm
長さ	220mm	225mm	290mm
			

出典: <http://npc.co.sz>

1. エスワティニでは住宅や学校など経済性が求められる建築においては空洞ブロックの採用が主流である。
2. 基本的にすべての壁を空洞ブロックで建設されるが、1階床レベル以下の空洞ブロック壁にはコンクリートが充填され、床レベルで防湿フィルムを設置し湿気止めとして

いる。

3. 中実ブロックはレンガと寸法を合わせたものが普及しており、レンガ造の外壁内部側、内装の間仕切壁などに利用されるようである。

・遵守状況

技術仕様書に SABS 基準を満たすこと、要求する規格が明示される。行政による検査は無く、監理者の検査にゆだねられている。

⑥ 設計事例の概要

・概要(設計:福永設計、施工:現地業者)

案件名: スワジランド国中学校建設計画(JICA 案件)

サイト数: 中学校 :12 サイト

施設概要

棟名	対象	教室数/部屋数	階数	面積(m ²)
教室棟 4 教室	中学校	普通教室(4 教室)	平屋建て	272.22
教室棟 3 教室	中学校	普通教室(3 教室)	平屋建て	204.17
理科実験棟	中学校	実験室、準備室	平屋建て	135.67
多目的教室A	中学校	家政実習、厨房	平屋建て	250.35
多目的教室 B	中学校	ICT 教室	平屋建て	108.72
管理棟	中学校	校長室、教員室など	平屋建て	123.82
トイレ棟 7	中学校	7 ブース	平屋建て	6.38
トイレ棟 8	中学校	8 ブース	平屋建て	12.03
トイレ棟 9	中学校	9 ブース	平屋建て	9.12
教員住宅	中学校	2LDKx4 戸	平屋建て	244.52

延べ面積: 17,297.89m²

出典:スワジランド王国 中等教育改善計画準備調査報告書

・設計図面

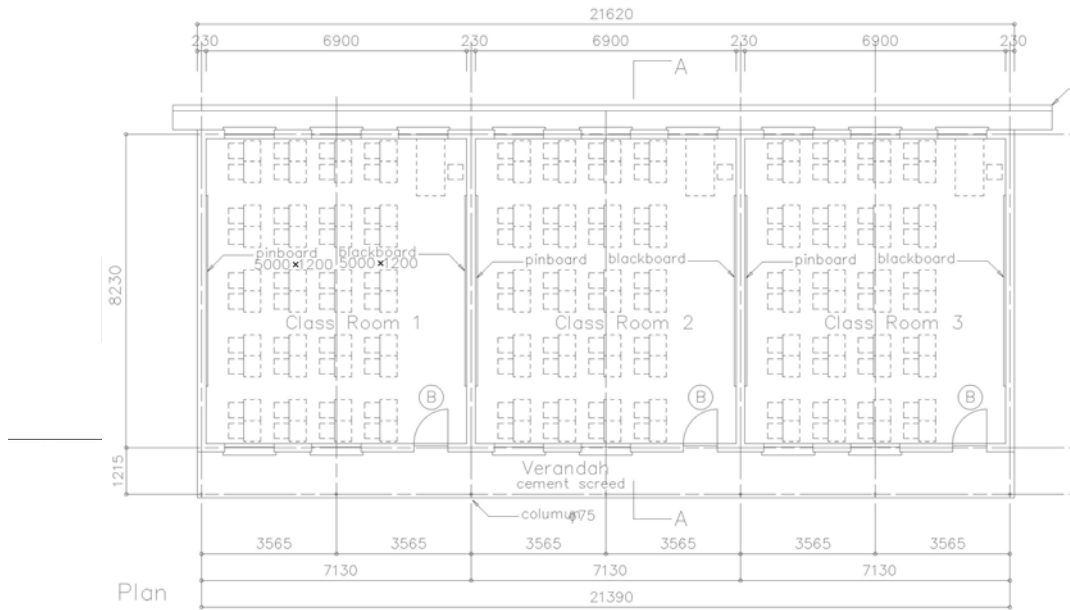
平面図、立面図、断面図に関しては、添付を参照のこと。

⑦ CB 製品、CB 造についての課題

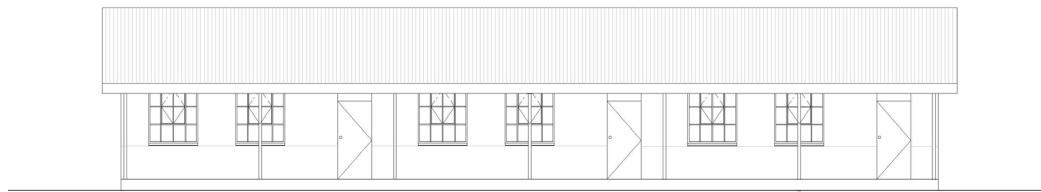
職人・現場代理人の技術力が十分でない場合は品質管理がおろそかになる傾向があるため、特に現場で製作される場合は、圧縮強度の管理の他、配合・散水・養生方法まで細かく規定して管理することが望ましい。また、同じ理由で施工時の水平、垂直や目地幅の管理も詳細な仕様書と施工図による指示を徹底しないと品質が担保されないリスクがある。

⑧ CB についての社会の認識

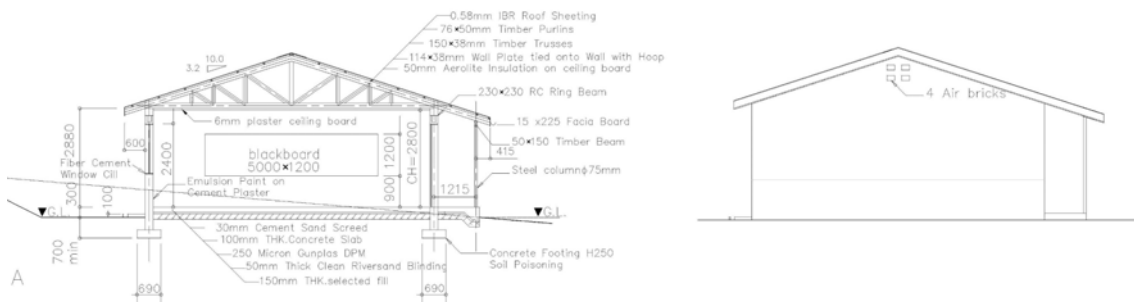
レンガ壁に比較して、経済的なメリットがあるため今後も普及が進んでいくと思われる。エンドユーザー販売用の建設資材店が多く存在しており、住宅建設等においては施主が直接ブロックを購入して職人を雇って建設を進めるということも行われている。



(平面图) 縮尺 1/200

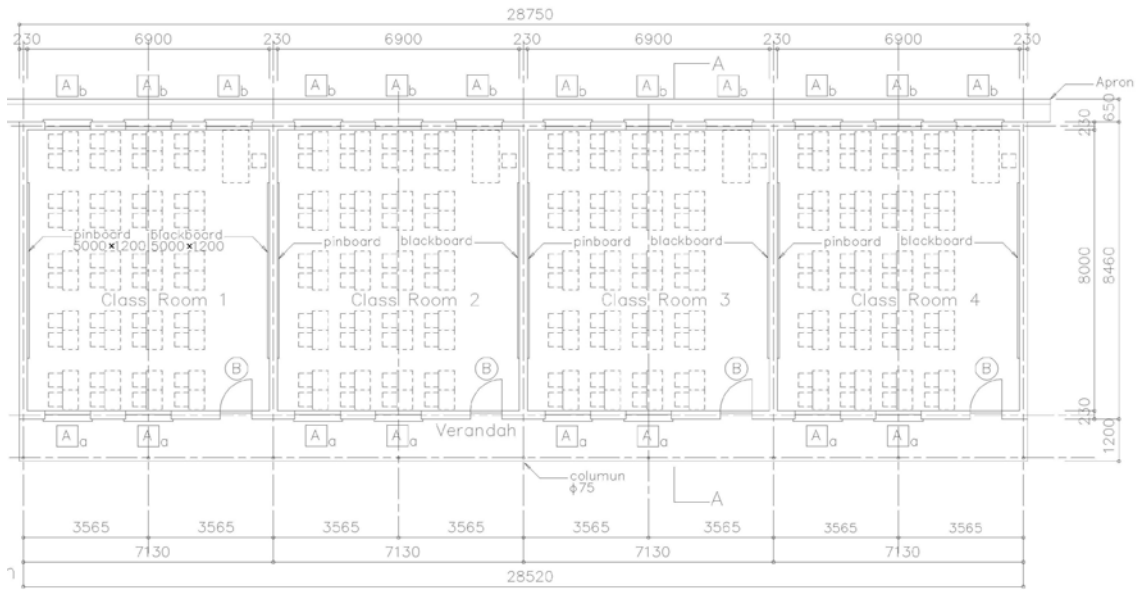


(立面图(正面)) 縮尺 1/200

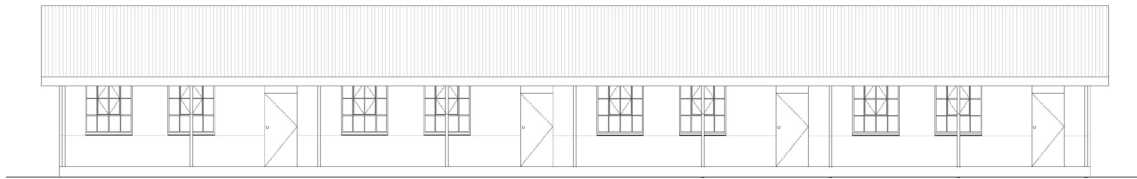


断面图、立面图(侧面) 縮尺 1/200

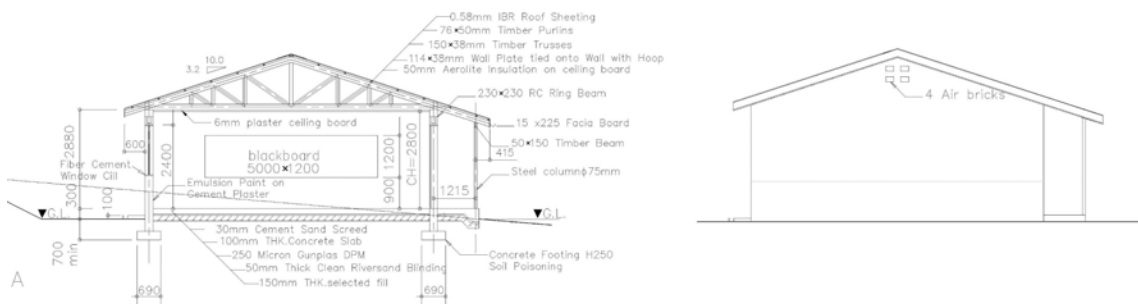
普通教室(3 教室棟)



(平面図)縮尺 1/200

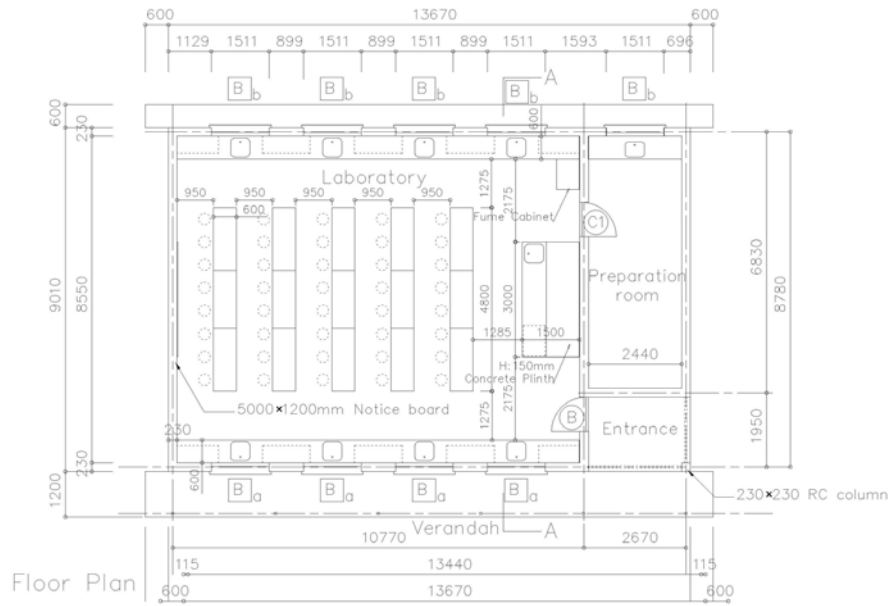


(立面図(正面))縮尺 1/200

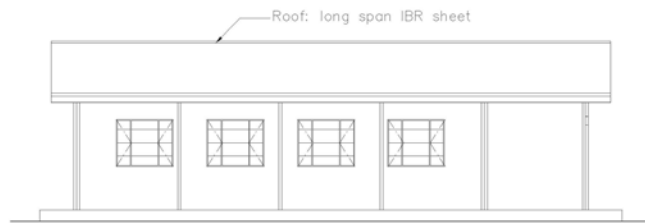


(断面図・立面図(側面))縮尺 1/200

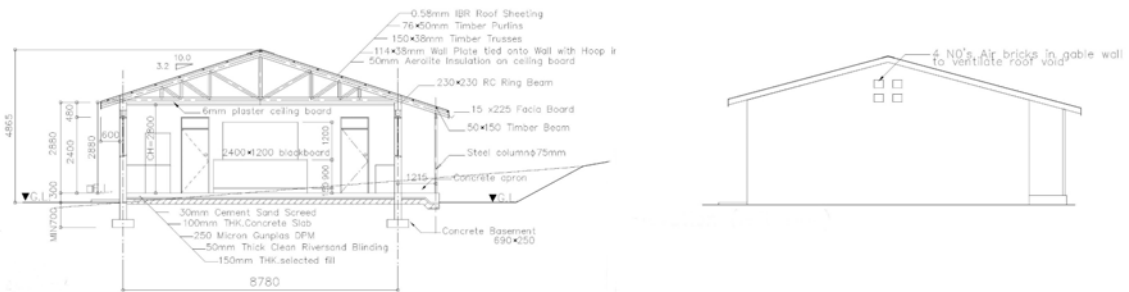
普通教室(4教室棟)



(平面图) 縮尺 1/200

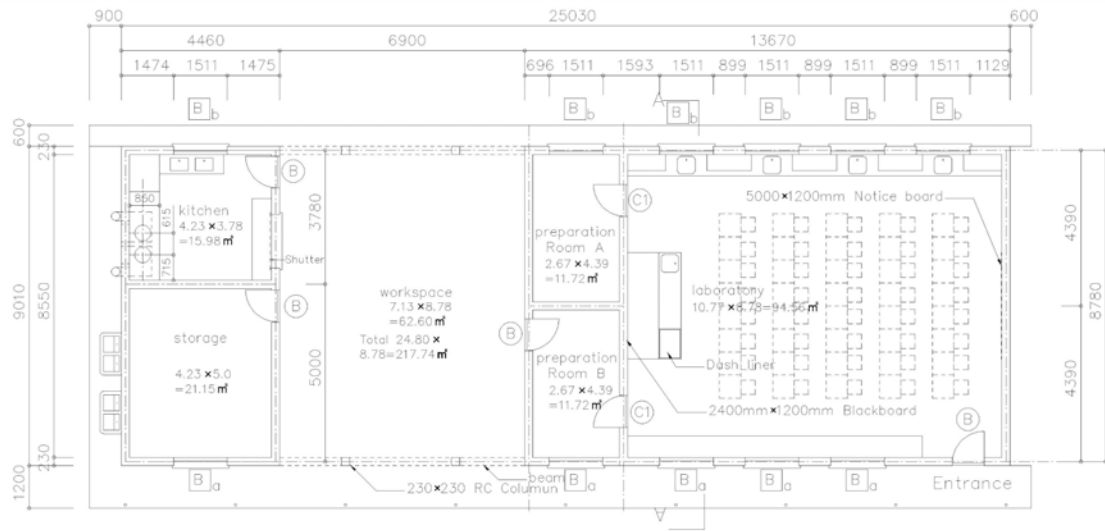


(立面图(正面)) 縮尺 1/200

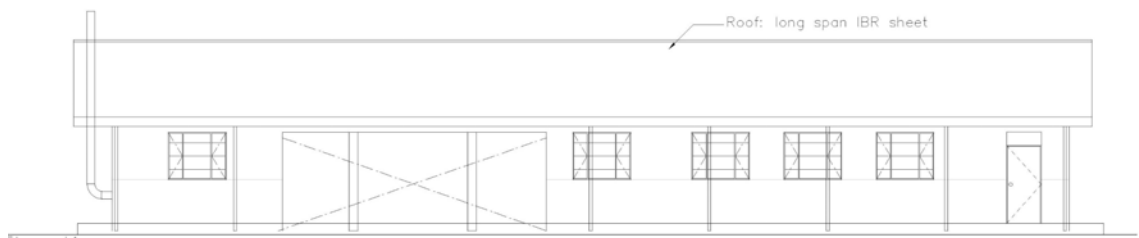


(断面图・立面图(侧面)) 縮尺 1/200

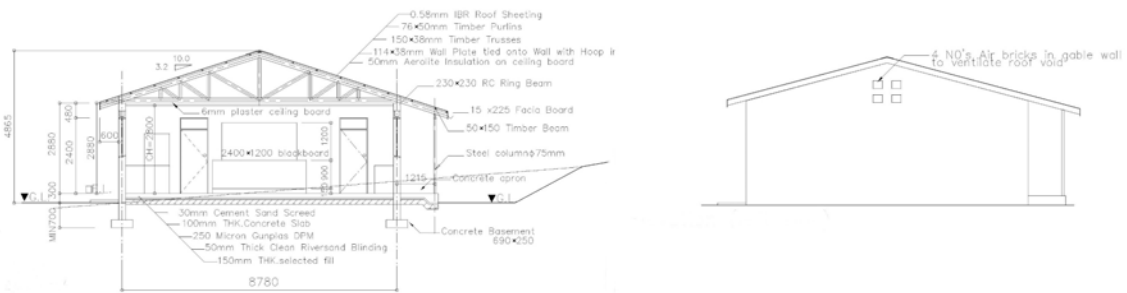
理科実験室



(平面图)縮尺 1/200

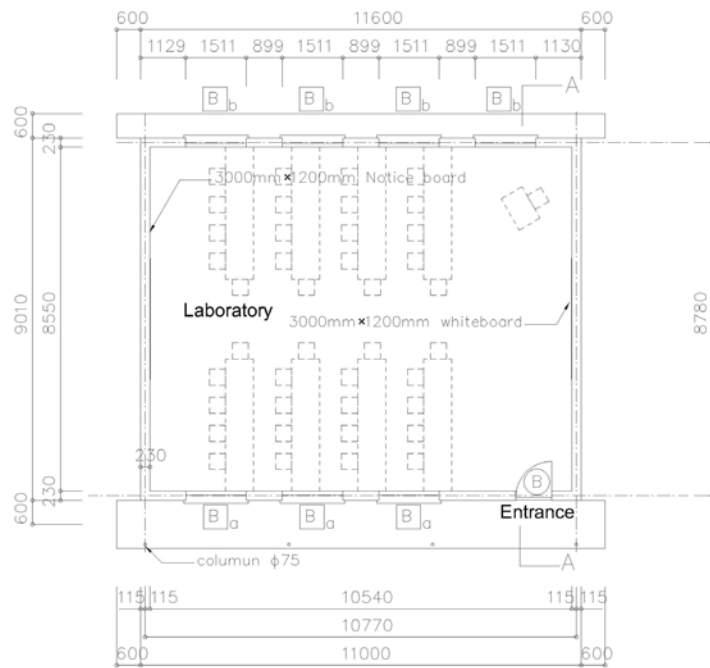


(立面图(正面))縮尺 1/200

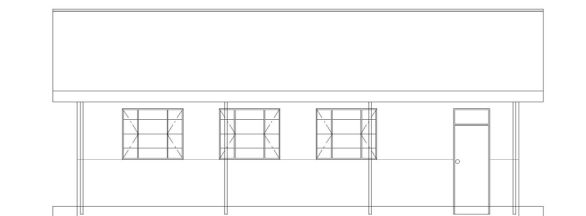


(断面图・立面图(側面))縮尺 1/200

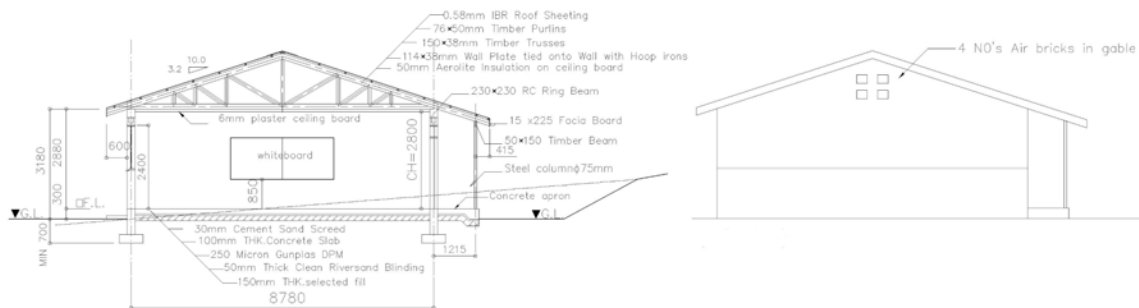
多目的教室A



(平面図)縮尺 1/200



(立面図(正面))縮尺 1/200



(断面図・立面図(側面))縮尺 1/200

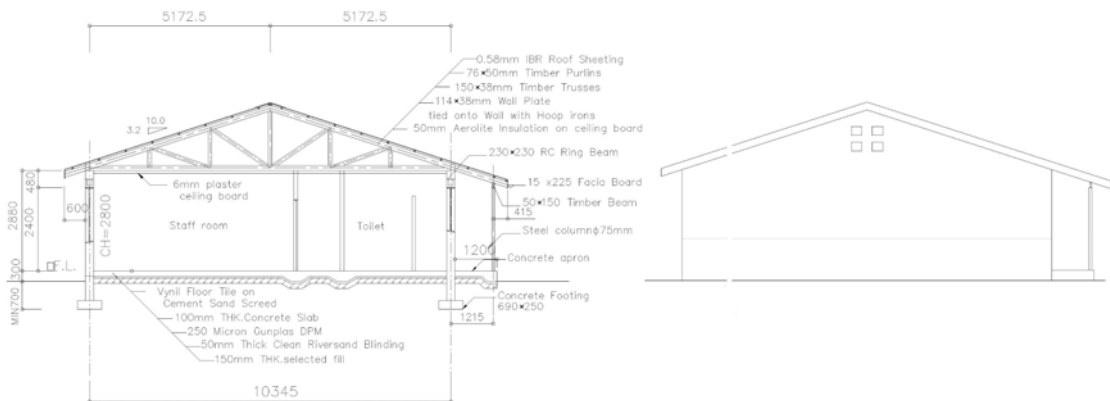
多目的教室B



(平面図)縮尺 1/200

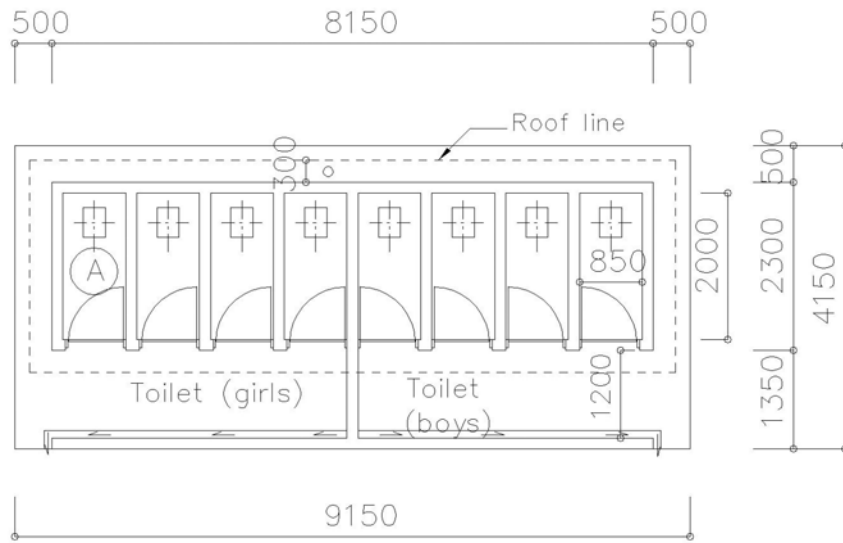


(立面図(正面))縮尺 1/200

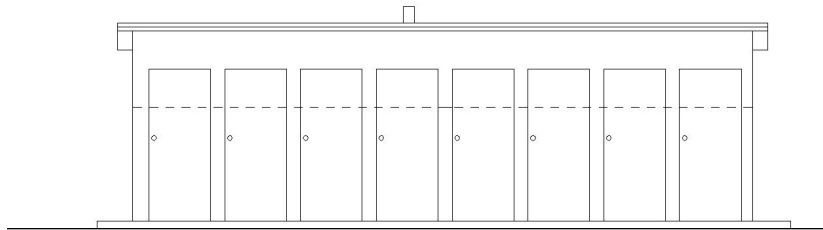


(断面図・立面図(側面))縮尺 1/200

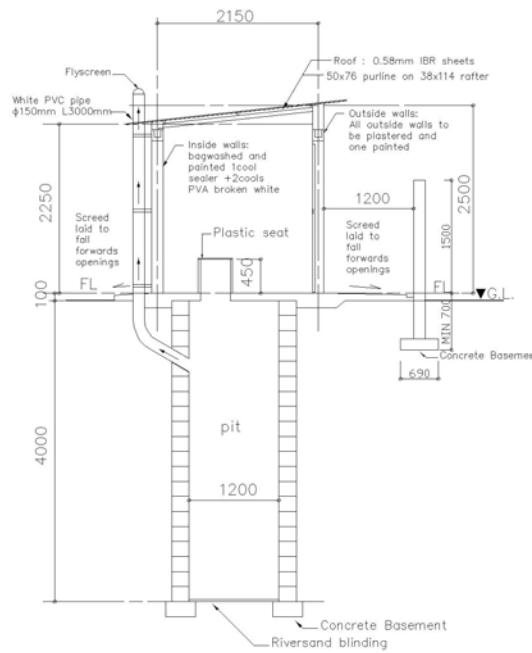
事務管理棟



(平面図)縮尺 1/100

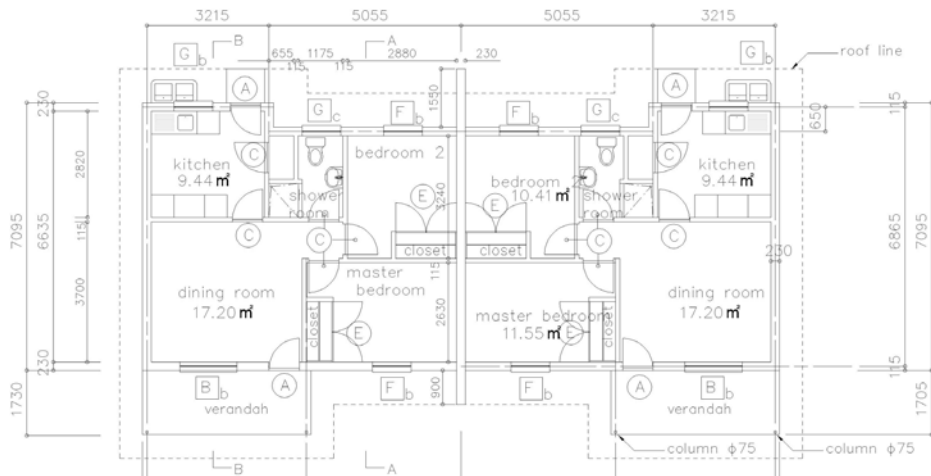


(立面図(正面))縮尺 1/100

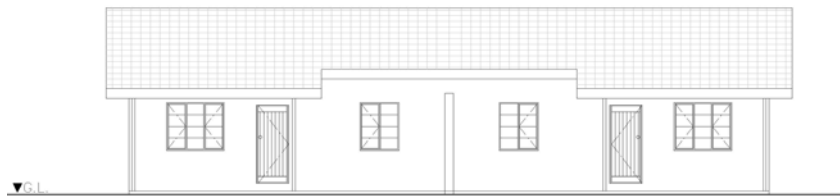


(断面図)縮尺 1/100

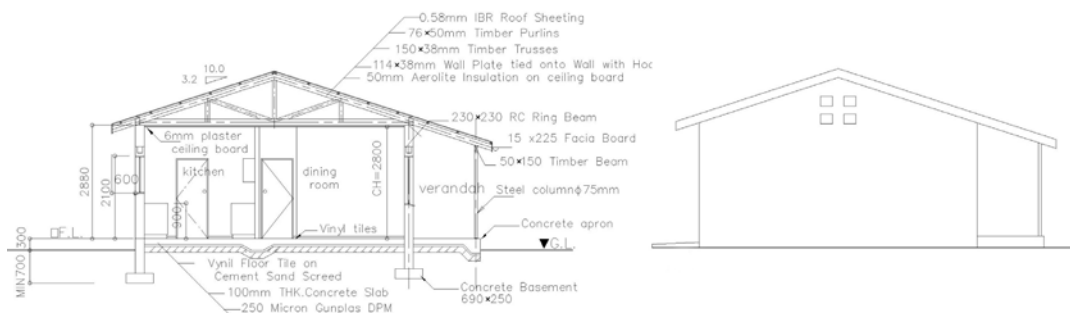
生徒用便所(男子・女子)



(平面図)縮尺 1/200



(立面図(正面))縮尺 1/200



(断面図)縮尺 1/200

教員住宅

出典:スワジランド王国 中等教育改善計画準備調査報告書

対象国 その3: パキスタン

1. 対象国一覧表(基本情報)

正式名称	パキスタン・イスラム共和国
人口	2億2,090万人(UNFPA世界人口白書2020)
言語	ウルドゥー語(国語)、英語(公用語)
民族	パンジャーブ人、パシュトゥーン人、シンド人、バローチ人等
宗教	イスラム教(国教)
首都	イスラマバード
通貨	パキスタン・ルピー
GDP	3,463.4億米ドル(2021年、世界銀行)
一人当たりGDP	約1,537.9米ドル(2021年、世界銀行)
在留邦人	1,027人(2021年、外務省海外在留邦人数調査統計)

出典:外務省WEBサイト

(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/pakistan/data.html#section1>)

2. 対象国の調査結果

① 建物タイプ別の構造種別の概況と主要な建築材料

・高層建物:

 
<p>イスラマバードの高層集合住宅</p> <p>構造体:RCフレーム構造</p> <p>壁の材料:CB(中実)(D150,H200,W400/ D100,H200,W400)</p> <p>床版材:現場打ちコンクリートスラブ</p>

・中層小規模建物

	
<p>カラチの中規模集合住宅</p>	
<p>構造体:RCフレーム構造</p>	
<p>壁の材料:CB(中実)(D150,H200,W400/ D100,H200,W400)</p>	
<p>床版材:現場打ちコンクリートスラブ</p>	

・住宅

	
<p>断熱材をサンドイッチした CB 外壁</p>	
<p>https:</p>	
<p>イスラマバード分譲住宅</p>	
<p>構造体:RCフレーム構造</p>	
<p>壁の材料:CB(中実)(D150,H200,W400/ D100,H200,W400)</p>	
<p>床版材:現場打ちコンクリートスラブ</p>	

② CB の製造、品質の実態と課題の概況(調査時:2015年)

・製造の状況

イスラマバード、カラチにおいてはプラントが充実しCBメーカーも多く、CBの普及が進んでいる一方で、地方都市においては運搬費用が高むことから伝統的な工法であるレンガ造が未だ主流であるが今後CBへの置き換わりが進んでいくことが予想される。

・品質

大規模案件では工場で CB メーカーにて品質管理・製造された CB の利用が一般的になりつつある。ブロック自体の強度や品質はある程度確保されている感があるが、施工方法において耐震性の確保に課題がある。

③ CB の施工法

・職人

CB 積みの資格制度はない。職業訓練校や見習いを経て技術を身に付けている。

・モルタル

パキスタン構造基準には仕様材料・配合・要求強度が規定されている。

・目地

目地幅もパキスタン構造基準には最大許容寸法が規定されているが一般的には 20mm 程度で施工されている。

・機器などの使用

専用の鏝の他、水糸、水平器などを使用している。

・主要なブロック壁の仕上

内部外部とも 25mm 程度のモルタル塗りの上、内部は塗装、外部は吹付塗装が主な仕上となっている。

・鉄筋による補強

パキスタン構造基準(Masonry 規定は UBC1997 を参照)によれば、スチールメッシュワイヤーによる CB 壁への補強が要求されている。また、2 重壁においては規定面積ごとのウォールタイの設置が必要となる。ただし、調査の中で視察した建設サイトにおいてはワイヤー補強やウォールタイの設置が適切に施工されていないケースが多くみられた。日本の無償案件等では日本の規定にそった鉄筋補強がされているようである。

④ 構造基準上の CB に関する規定と遵守状況

2005 年の大地震をうけて、2007 年にパキスタン構造基準(Building Code of Pakistan, Structural Provision)が改定された。参照された基準は Uniform Building Code 1997。

・遵守状況

建築確認申請等の許認可は各州政府毎、地域ごとに管轄する行政により管理されているが、図面申請や現場での検査を要求していないケースが多く、品質管理はもっぱら設計者の監理にゆだねられている。

⑤ 製品規格上の CB に関する規定と遵守状況

・製品規格

規格サイズ (一般的なもの)	幅	高さ	長さ
CB(空洞)	90mm (4")	190mm (8")	390mm (16")
	140mm (6")	190mm (8")	390mm (16")
	190mm (8")	190mm (8")	390mm (16")
CB(中実)	90mm (4")	190mm (8")	290mm (12")
	140mm (6")	190mm (8")	290mm (12")
	190mm (8")	190mm (8")	290mm (12")



伝統的にはレンガ造が主流であったこともあり、レンガを中実ブロックに置き換えた施工方法が多くみられた。外壁を 150mm (6 インチ)厚、内部間仕切壁を 100mm(4 インチ)厚とするのが一般的といわれている。内部間仕切壁の乾式工法はあまり普及していないようである。

電力不足の問題が深刻である当国においては、断熱性能を高める意識が高くなってきており、外壁を断熱する場合は内断熱としたうえで内部の壁仕上のために 100mm の CB 壁を施工することになる。2 重壁の空洞部分に断熱材を挿入した外壁 150mm+断熱T50+内壁 100mm という施工方法が見られるが、2 重壁とする場合は前述のパキスタン構造基準によればワイヤー補強やウォールタイの設置が必要となるはずが、これらが適切に実施されていない現実があるようである。

・遵守状況

首都圏において CB メーカーから購入したブロックにおいては、適切に品質管理されており問題ない。地方においては施工者が敷地付近の骨材とセメントにより作成したブロックに関しては管理者による品質管理が必要となるが小規模案件における遵守状況は不明。

⑦ CB 製品、CB 造についての課題

2005 年の大地震を受けて、中央政府は 2007 年にパキスタン構造基準を発行して、建築物の耐

震性能の向上を図っている。しかしながら、調査時の 2015 年時点であっても州政府・各地区の建築行政においてはパキスタン構造基準の順守を建築申請の義務にしていない。審査・検査を実施する技術者不足も理由の一つと考えられる。このような状況で耐震性能を満たさない建築物が建設され続けているという実態がある。

⑧ CB についての社会の認識

伝統的な資材であるレンガや石材に比較して、経済的なメリットがあるため今後も普及が進んでいくと思われる。

