

第12章 表面仕上げ

第1節 總 説

§ 214. 概 説

コンクリート表面をして、所望の外観、地肌及び性質を有せしめるための、コンクリートの混合、打込み、取扱ひ、表面処理、等の手段方法を、表面仕上げと言ふ。コンクリート及び鉄筋コンクリート構造物の外観は、コンクリートの表面仕上げに關するところが尠くない。

コンクリート表面の仕上げは、打ち終つた水平なコンクリート面を仕上げる場合、型枠を有した面を仕上げる場合、コンクリート表面を特に磨耗に抵抗し得る様に仕上げる場合、裝飾的仕上げを行ふ場合、等に大別することが出来る。仕上げ方法は、コンクリートの施工前に決定し、之に都合のよい様に、工事を進めなければならない。

コンクリート表面に特殊の仕上げを行はない場合、露出面となるべきコンクリート表面は、之に砂利や砂が灑はれない完全なモルタルの表面でなければならない。之は、美觀上必要であるばかりでなく、表面が水密的であつて、構造物の耐久性を大ならしめる上からも、甚だ大切である。

之が爲には、堰板の表面が平滑であること、堰板の継目が水密であること、等に注意すべきは勿論、猶ほ、コンクリート打ち及び締固めにも、注意が大切である。此の點に就いて、鉄筋コンクリート標準示方書第67條表面仕上げ(1)に、次の規定がある。

『露出面となるべきコンクリートは、堰板に密接して完全なるモルタルの表面が得らるゝ様、適當なる打込み及び締固めをなすべし。』

§ 215. 磨耗を受けないコンクリート上面の仕上げ

コンクリート上面の仕上げは、鉛直面の様に堰板がないから、如何なる種類の仕上げも、比較的容易である。裝飾的仕上げに就いては、第3節に述べてある。

露出面となるべき上面のコンクリートは、作業に適するウオーカピリチー、所要の密度及び水密性、等を有するに必要な丈の細骨材を含み、仕上げ作業が比較的容易に出来る丈のモルタルを含まなければならないが、水量や砂が過多のものであつてはならない。如何となれば、斯の如きコンクリートでは、表面仕上げの作業中に、水及び微細な物質が表面に出

て来るから、其の結果、水セメント比の大きい、劣等なモルタルの層が出来、塵埃を生じ易く、また、毛狀龜裂を生じたり、剝脱したりする傾向を有するからである。

コンクリート上面は、定規ならし、均らし、鏝かけ、等の作業で仕上げる。凡ての作業は、適當な時機に之を行ひ、所望の仕上げ面を得るに丁度十分な丈けとし、過度にならぬ様、注意しなければならない。

コンクリート上面に於ける毛狀龜裂は、普通に、仕上げの際、作業が過度であるため水及び微細な物質が上面に集まること、及び、表面の水が過早に失はれること、の結果である。水が失はれるのは、蒸發にもよるが、基礎地盤又は骨材が多量に吸水することによることもある。

定規均らし と言ふのは、コンクリートの締固めを終つた直後に於て、直線定規又は模型板を、木材又は形鋼などの定規導子を基準として、之に直角の方向に、鋸引きをする様に動かし、餘分のコンクリートを除去し、表面をほぼ所定の高さ及び形に仕上げる作業である。

均し作業 と言ふのは、定規均らしの後に残る面の凹凸を除くため、木の均し鏝で、コンクリート表面を擦る作業である。均らし作業は、定規均らしをした後、表面の水が無くなるか、又は、表面の水を處理した時に、之を始めるのが普通であり、初めはなるべく控目にて之を行ふ。均し作業丈けで上面仕上げを終る時には、コンクリートが幾分硬くなつた後、再び、最後の均らし作業を行ふ。

鏝かけ 平滑で密度の大きい仕上げを欲する時には、均らし作業の後、適當の時機に鏝かけを行ふ。過早に、過度の鏝かけをすれば、毛狀龜裂を生じたり、又、耐久性を損じたり、する傾向がある。然し、あまり遅くなつて、コンクリートが硬すぎれば、適當に鏝かけをすることが出来ない。鏝かけの適當な時機は、熟練家でないと判断がむづかしい。大體を言へば、セメント糊が鏝の端に附着しない位に硬くなつた時が適當である。鏝かけ仕上げに成功するためには、熟練職工を必要とする。

鉄筋コンクリートの施工に對して満足な結果を與へる様な配合及び水量のコンクリートは、之を締固めると、一般に、上面に水が出て来る。上面に過剰の水が出て來ない様に、コンクリート施工中に使用水量を加減して行くことは、材料分離の悪影響を避ける爲に極めて大切であるが、水が表面に澤山出て來たらば、迅速に之を排除しなければならない。そうしないと、レイタンスが出来たり、又、表面に細かい龜裂を生じたり、する恐れがある。此の點に就いて、鉄筋コンクリート標準示方書第67條(3)に、次の規定がある。

『コンクリートの上面は過剰の水を存せざる様注意し、表面に滲出せる水は迅速に之を排

除し、木鏝にて平滑に均すべし。但し鏝仕上げは過度ならざる様注意すべし。』

水を取る爲に、セメントと乾燥した砂との混合物をコンクリート上面に撒布することは、之を禁じなければならない。

コンクリートの上面にモルタル塗りをする時には、コンクリートの打ち終り後、直ちに之を行ひ、§ 243 に示してある様な、適當の仕上げをすればよい。

コンクリートが凝結を終つてからの養生法は、第9章に述べた様にし、少くとも1週間位は、濕氣を保たせることが必要である。

§ 216. 堰板に接するコンクリートに於て、良好なる表面仕上げを得る爲に 豫め注意すべき事項、及び表面仕上げの準備

良好なコンクリート表面仕上げを得る爲には、型枠の製作、コンクリート材料の選擇、適當な配合、十分な混合、運搬及び打込み、打込み後に於ける養生、型枠取外しの方法、等に關する規定を嚴守することが大切であるが、特にコンクリートの表面仕上げに關係ある事項を擧げれば、次の如くである。

露出面となるコンクリートの表面に用ゐる堰板は、特に平滑に、水密に作ることが大切である。各種の表面仕上げが容易に且つうまく出来るか否かは、堰板の内面が平滑であるか否かに據ることが非常に多い。それで、木製型板の場合には、綺麗に削つた板を用ゐ、堰板の継目は、溝と柄とを正確に嵌込み緊締するがよい。孔や間隙の所で漏水したり、又は、稜線の出來たり、するのを防ぐ爲に、硬質粘土又は石膏で、孔や間隙を平に詰め塞ぐことを忘れてはならない。

或る種類の表面仕上げに於ては、早く型板を取外すことを必要とする。此の場合には、コンクリートが未だ弱いから、型板の取外しに際して面を叩いたり、又は、こじたり、せずに、各部分の螺旋を緩める等の作業で、容易に、安全に、取外し得る様な構造の型枠を作ることになり、特に注意を要する。

齊等の外観及び地肌の露出面を得るには、同一工場製造のセメント、同種で同じ粒度の骨材、同じ配合及び水量、のコンクリートを使用しなければならない。

露出すべきコンクリートの表面に特種の仕上げをするると否とに拘らず、骨材が一樣に分布され、空隙なく、組織が均等なコンクリート表面を得る爲に、十分な混合、周到なコンクリート打ち作業、等に就いて、特に注意することが肝要である。

豫め定められた打継目の間にあつて、表面を露出すべきコンクリートは、必ず一作業で打ち終るがよい。打継目が豫め定められて居ない場合には、責任技術者の指示に従ひ、継目の

縁端に不規則なく、正しい直線の継目を得る様に、施工しなければならない。

モルタルがコンクリート表面に行き互る様にするには、**スペーシング**を行ふのが適當である。スペーシングに就いては、§ 173 に述べてある。スペーシングを行ふ時は、内部に空隙が出來ない様に、注意を要する。

洗出し仕上げ、工具仕上げ、砂吹付け仕上げ、酸を用ゐる仕上げ、等、コンクリート表面に粗骨材を露出せしめる仕上げをする場合には、型枠の内面に於て十分モルタルを行き互らせた後に、鋤などをコンクリート中に挿入して、粗骨材を堰板面に押しつけ、粗骨材が一樣に分布し、均等の組織にあらはれる様にすればよい。

表面仕上げの爲に堰板を取外すべき時期は、仕上げの種類によつて異なる。磨出し仕上げを行ふ場合には、コンクリートがあまり硬くならないうちに、堰板を取外す必要がある。コンクリートが十分硬化しない時に堰板を取外した場合には、コンクリート面に直ちに水を加へ、勤くとも3日間は濕氣を保たしめなければならない。掻起し仕上げ、砂吹付け仕上げ、工具仕上げ、等に對しては、仕上げを行ふ前に、コンクリートを十分養生して硬化させなければならない。型板を取外したら、コンクリート表面を濕潤して、空隙又は隅角破損部の手直しを、有効且つ容易ならしめるがよい。型板取外しの際には、コンクリートの縁端を損じない様に、特に注意を要する。縁端が正しく出來て居ることは、構造物をして美觀を呈せしめる上から、極めて大切である。

§ 217. 堰板取外し後の表面處理

假令、型枠の製作、コンクリート材料、配合、運搬、打込み及び締固め、型枠の取外し、等に周到な注意を拂つて施工しても、大きな構造物に於ては、コンクリート表面に釘頭の跡、稜線、突出部、空隙、又は缺損した箇所、等が、絶対に出來ない様にすることは、一般の場合、まづ不可能である。斯の如き缺點の生じない様に最善の努力をなすべきことは勿論であるが、出來た以上は、露出すべきコンクリート表面に於ては、相當の手直しをしなければならない。斯かる缺點箇所を其の儘に残しておくことをよく見受けるが、之は、美觀上の問題は別としても、構造物の耐久性に非常な悪影響を及ぼすものである。型枠取外し後、直ちに手直しを行へば、作業も容易であり且つ有効である。

稜線は、平鑿其の他の工具で、注意して之を除去した後に、カーボランダム砥で擦つて平にする。

萬一、梁が垂れたり、壁が張出したり、或は柱の通りが正しくない様なものが出來た時には、所謂**通り直し**を行はなければならない。少しく突起した部分を除去するには、平頭な鉋

で打ち敲き、周囲の面と同一の所迄碎くのが最も迅速で安価な方法であるが、突起が大きい時には、斧鉋又は鑿を用ゐなければならない。凹部を高めるには、其の部分の表面を粗にし、十分水をかけて洗つた後に、モルタルを塗り付け、コルク又は木鋸を以て仕上げをなし、最後に堰板の木目にならつて刷毛で擦るがよい。日光の激烈な時、又は乾燥した強風の吹く日などで、濡つた布又は蓆の類では新たに塗つたモルタルを十分保護することが困難であると思はれる時には、モルタル塗りの作業を中止しなければならない。之を輕視すれば、モルタルに龜裂が出来て遂には剝落するから、外觀はとにかく、耐久上よくない。

コンクリートに出来た豆板、其の他の不完全な箇所、型枠除去の際に生じた破損、鋸屑などの異分子、等は注意して除去し、穴はコンクリート又はモルタルで埋めなければならない。

繫材として用ゐた鐵線は、コンクリートの表面から深さ 2.5 cm 許り孔をあけて之を切り、孔は後でモルタルで填充する。そうしないと、鐵線的一端から濕氣を誘つたり、鐵線が錆びてコンクリートの表面に汚點を示したり、龜裂を生じたりする。

繫材としてボルトを用ゐ、後に之を引き抜いた跡に残る孔は、漏水の原因となり易いから、特に水密を要する構造物では、孔を單にモルタルで填めただけでは不十分である。コンクリートの表面から少くとも 2.5 cm の所に、ボルトの径よりも約 3 mm 位大きい軟い木の栓を填充するがよい。コルクの栓が最も便利で有効である。コルクにコータールを侵して用ゐれば、一層有効である。

以上の様に、不完全な部分のコンクリートを取去つた爲に出来た穴、繫鐵線を切る爲に穿つた孔、ボルトの孔、等を塞ぐに就いては、次の注意を要する。

後で埋める孔は、凡て、成るべく内部を大きくして、詰込みモルタルに楔の作用をなせしめる様にする。

埋込みモルタルに使用する砂は、淡色で細粒の銳砂がよい。そうでないと、四圍のコンクリートよりも色が濃くなり、地合が四圍よりも粗面になつて目立つからである。齊等な色合を呈せしめることが大切である時は、セメントの適當量を白色セメントでおき換へるがよい。

モルタルの配合は、1:2 位とし、水量は、十分混合した後、手で握り締める時、モルタルが十分固まる程度が適當である。

孔を埋める前に、孔及び周囲のコンクリートに十分吸水させる。

孔が深くて大きい場合には、モルタルを數回に分けて詰め、毎回漆喰塗りをする時の様に切り目を付けて、各層の密着を完全ならしめる。此の時、練返しモルタル(水を加へず)を用ゐれば、モルタルが収縮して填充が不十分になる懼れを、大いに減ずることが出来る。

モルタルの填充を終つた後に、埋孔面は、其の周囲のコンクリートと同一面を保たせる様に、コルク又は木の鋸で摩擦し、はみ出したモルタルは刷毛又は布で拭ひ去り、最後に堰板の木目に平行に埋込面を擦る。此の際、鋸で普通の圓狀運動をすると、埋込みが目立つから、之を避けるがよい。埋孔が大きい時には、特に面に板の木目をつけて、目立たない様にすることもある。但し、大きな構造物では、埋込みをした孔の所の色彩及び地肌の不調和などは、あまり目立つものではなく、又、是等は年月を経過するに従つて全面が自然に均等の色彩を呈するに到るから、土木工事などでは、左程考慮する必要がない。

除去した不完全のコンクリートの面積又は容積が大きい時には、堰板をあてて、コンクリートを打つ必要がある。此の時コンクリートの厚さは 7.5 cm 以上とし、之に適當量の用心鐵筋を配置し、猶ほ、新舊コンクリートの結合を十分にするため、接合鐵筋を用ゐるのが適當である。

手直しをした後、十分な養生を行ふことが、大切である。

工事中に、コンクリート表面が、油、錆などで、汚くなることもある。是等を除去するには、砂吹付け(§ 240 参照)によるのが便利である。

上記の作業は、型枠を取外した後に、コンクリート面を其の儘露出せしめ、特別の表面仕上げを行はない場合に、コンクリート構造物を耐久的ならしめる上から極めて大切であつて、特別の仕上げを行ふ場合と雖も、其の準備として、以上に準ずる作業を施工すべきである。

堰板取外し後のコンクリート表面の處理に就いて、鐵筋コンクリート標準示方書は、次の様に規定して居る。

『第 67 條 (2) コンクリートの表面に生じた稜線又は突出部は除去して平滑ならしめ、空隙又は缺損したる箇所は不完全なる部分を除去し、水にて潤したる後、コンクリート中に於けると同等配合のモルタルを填充して平滑に仕上ぐべし。』

§ 218. 凝 花

コンクリートを風雨に曝すと、其の面に白色の汚斑を顯はすことが往々ある。此の汚斑を凝花と云ふ。

凝花は、濕氣が多くて涼しく、蒸發が遅い様な時候に於て、水分が集まつて徐々に乾燥する窓の下とか、蔭の場所などに、多くあらはれるものである。

凝花の原因は明白でないが、コンクリート中に含まれる硫化カルシウム、硫化マグネシウム、等が水に溶解し、水の蒸發と共に表面に滲出し、空氣中の炭酸瓦斯と化合して、白色の

結晶を生ずるに因るものと考へられて居る。

凝花を除去するには、機械的に硬い刷毛で摩擦し、清水で洗ふか、又は、稀薄な酸で洗ひ去ればよいが、是等は一時的の効果しかないので、屢々之を行はなければならない。

凝花を豫防するに就いて最も有効な方法は、材料の配合、混合、打込み、養生、等に注意し、なるべく密度が大で、水密性の大きいコンクリートを造るにある。又、雨水をなるべく早く流下せしめる様に、構造物各部の設計をすることも、凝花の豫防について大切である。凝花を防ぐ爲の化學材料としては、硅弗化水素 (hydrofluosilicic acid) 又は之に類似のものが、有効だと言はれて居る。

§ 219. 水蒸氣の凝縮を防ぐ仕上げ

倉庫の内部をセメントモルタル仕上げにすると、空気中の水蒸氣が凝縮して、室内が濕氣を帯びたり、甚だしい時は、水が溜まつて困難を感じる事が尠くない。之を防ぐ良法は、次の如くである。

先づコンクリートの面に、配合 1:3 位の石灰モルタルを塗る。モルタルには毛又は筋を加へるのが普通である。此の下塗りが十分硬化した後 (天候によるけれど大約 3 日乃至 4 日位)、配合 1:1 位の石灰又は石膏のモルタルを塗る。此の上塗りモルタルが凝結を始める直前に、軟い毛の刷毛で表面を撫でれば、一層有効である。

第 2 節 磨耗に抵抗すべきコンクリート 上面の仕上げ

§ 220. 概 説

橋梁の路面であるとか、工場の床であるとか、特に磨耗に抵抗させる必要あるコンクリート床面は、水密的、耐久的で、適當な地肌を有し、龜裂其の他の缺點のないものでなければならない。即ち、床面は、之の上の交通による磨耗に十分抵抗し得るのみならず、十分水密的で、容易に汚れたり、水、油、其の他の流體が侵入したりせず、地肌が美觀を呈し、掃除が容易で滑り易くなく、しつかりして居ることが必要である。

磨耗に抵抗すべきコンクリート上面を造るには、全體のコンクリートを一度に打つて上面を仕上げる場合と、上層と下層とに分け、下層が硬化する前又は硬化した後に、上層のコンクリートを打つて仕上げる場合とがある。前者を 1 層式、後者を 2 層式と言ふ。

1 層式に於ては、コンクリート版の全厚を同じ配合のコンクリートで連続して打込む。使用水量は、コンクリート打ち作業に適するウオーカピリチーを得る程度に於て、出来る丈に少くする。水セメント重量比は 44% 以下とするのが適當である。1 層式の仕上げ作業は、§ 215 及び以下に述べる 2 層式の場合に準ずる。

2 層式に於て、従來のモルタル塗りは、モルタルが多孔性を有すること、表面に於て磨耗に抵抗すべき骨材の量が不足すること、等の缺點があり、猶ほ、均し及び饅かけによつて表面に出て來る微粒物質の大部分が、じきに磨耗して塵埃となり、時としては剝脱する表皮を生じ、又、毛狀龜裂を生ずる傾向を有する。若し、骨材の微粒を洗滌してしまへば、モルタル中の水が分離し、モルタルが荒々しくなり、満足な仕上げが出来ない。

従來のモルタル塗りに就いては、以上の様な種々の缺點があるが、適當な骨材が得られ、熟練家が次に述べる施工法を實行すれば、現今は、磨耗に十分抵抗出来る満足な上面仕上げを得ることが、出来る様になつて居る。

§ 221. 上層コンクリートの骨材

上層コンクリート用骨材は、一般の示方に適するものでなければならない。強硬で密度が大きく、清淨であることが特に大切である。石英、トラップ、花崗岩、等の碎石がよい。時としては、コンクリート中に於けるセメント糊と同じ程度に磨耗する様なものを選ぶのが適當な場合もある。

細骨材は、網篩 0.3 を 10% 以上、網篩 0.15 を 5% 以上、通過しない粒度のものであることが望ましい。

粗骨材は、板篩 15 を通過し、板篩 5 を 10% 以上通過しない、粒度のものがよい。

良い結果を得る爲には、骨材の粒度及び含水量が一定であることを要する。それは、コンクリートに於ける骨材の粒度及び水量の比較的小さい變化が、上層コンクリートのウオーカピリチー其の他に著しい差を生ずるからである。

§ 222. 上層コンクリートの配合、水量及び混合

激しい磨耗作用を受ける上層コンクリートの配合重量比は、セメント 1 に對し、細骨材 1 以下、粗骨材 2 以下とする。激しい磨耗作用を受けない場合は、セメント 1 に對して、細骨材 2 以下とする。

水セメント重量比は、仕上げに機械を用ゐる時 36% 以下とし、又、スランプが 2.5 cm 以下である様之を定める。手で握り締める時、コンクリートがしつかり固まる程度が適當で

ある。握り締めた時、水が絞り出されれば、水量が過多である。手で仕上げる時、水セメント重量比は40%以下とし、スランプは約2.5cmとする。均し定規の鋸引き運動により、表面を均し得る範囲に於て、出来るだけ硬練りにする。

上記の様に、硬練りコンクリートを使用するのであるから、之の混合の際、セメントがミキサの内部や混合羽根に附着して、コンクリート中のセメント量を減じたり、又は、セメントの塊が出来たりしない様、特に注意しなければならない。之が爲には、先づ水の大部分と、粗骨材の全部又は大部分とをミキサに入れ、ミキサに附着したモルタルが綺麗に取り去られるまでミキサを運轉し、其の後に、セメント及び細骨材を入れて混合するのが適當である。混合時間は、2分以上としなければならない。

§ 223. 上層コンクリートを打つコンクリート面の準備

磨耗に抵抗すべき上層のコンクリートは、之をコンクリート上に打つのが普通である。上層は、下層のコンクリートが硬化する前、又は硬化した後、に之を施工する。

下層のコンクリートの硬化前に上層のコンクリートを打つ場合には、下層コンクリートを打つ後45分以内に、上層を打たなければならない。上層のコンクリートを打つ前に、下層のコンクリート表面の雑物、レイトンス及び水を除去する必要がある。

硬化したコンクリートの上に上層のコンクリートを打つ場合には、兩者を十分附着させるため、下層のコンクリートの上面を清浄且つ粗にしなければならない。之が爲め、下層のコンクリートを打ち終つた後に、準備作業として、剛い鋼線箒で、レイトンス、弛い骨材、其の他の雑物を除去し、粗骨材が少しく露出した、つぶつぶの表面に仕上げる。そして、撒水によつて害を受けないだけ硬化したら直ぐに、上層コンクリートを打つ迄、濕潤養生を行ふ。

下層のコンクリートの養生期間が済んだ後で、下層のコンクリート表面が乾燥して居る時は、上層コンクリートを打つ前に、尠くとも24時間、十分に濕潤しなければならない。

上層コンクリートを打つ直前に、下層コンクリートの表面を十分に洗滌し、水を拭き取り、其の上にセメント糊を箒又は刷毛で擦りつけ、直ちに上層のコンクリートを打つ。

§ 224. 上層の仕上げの定規導子

上層コンクリートの厚さは、舗装の場合5cm以上、激しい磨耗作用を受ける床の場合2.5cm以上、歩道及び通常の床で2cm以上とする。

上層コンクリートの上面を所定の高さ及び形に仕上げる爲の定規の規準として、木塊、金物などの定規導子を使用する。定規導子の形式は、主として、表面均らしの方法によるもの

である。

プラスチックなコンクリート上に上層コンクリートを施工する時には、上層コンクリートを帯に分けて打つてよい。此の場合、下層コンクリートの頂面及び上層の仕上げ面の高さは、型枠の頂を定規導子として用ゐることが出来る。

硬化したコンクリートの上に上層のコンクリートを打つ場合には、木塊又は金物の定規導子を下層のコンクリートの上に据え、導子の頂面を正しく上層仕上げ面に一致させる。導子として木塊を用ゐる時は、之が水を吸収して膨れたり、位置が狂つたりすることがあるから、注意を要する。

機械で、上層コンクリートの均らしを行ふ場合の定規導子としては、適當の厚さで、5cm平方位の木塊を用ゐ、之を縦横3mの間隔に配置するのが適當である。導子は、之をモルタルで下層コンクリートの上に据え、導子の頂面を仕上げ面に正しく一致させる。導子を据付けた後、モルタルにセメントをふりかければ、モルタルが早く固まるから、導子に其の位置を保たせるに都合がよい。

手で仕上げをする時には、厚さ13mm、幅5cm、長さ3m位の定規導子を使用する。導子は、3m以下、普通1.2m乃至1.8mの間隔に、之を配置する。導子は、之を約75cmの間隔においたモルタルで、下層のコンクリート上に据える。据え方は、前の木塊導子の場合と同じである。

定規導子の据付け、其の他の準備が終つたら、上層のコンクリートを打つてよい。

§ 225. 上層コンクリートの打込み、締固め、定規均らし、及び均らし

上層のコンクリートを硬化したコンクリートの上に打つ時、定規導子の据付け、其の他の準備が完了したら、濃いセメント糊を上面に擴げて之をよく面に擦り込み、すぐに上層のコンクリートを打ち始める。

コンクリートの打込み、締固め及び定規均らしの方法は、次いで行ふ均らし作業の方法によつて異なる。

(1) 機械均らしの場合 上層のコンクリートは、之を仕上げ面よりも少し高く熊手の類で平に擴げ、突固め及び輾壓によつて十分締固める。突固め器具及び輾壓機は、十分な締固めに適する重量のものを使用する。上層のコンクリートをプラスチックなコンクリートの上に打つ時には、強い突固め又は輾壓によつて、面が波を打つことがない様、注意しなければならない。

締固めを終つたらば、定規導子の上に、均らし定規を鋸引きの様に動かして、仕上げ面に

定規の跡をつける。之によつて、仕上げ面が約 3 m 平方の區域に分けられる。之を規準として、其の區域を更に 1.5 m 平方の區域に分ける。次に、表面を長さ約 1.5 m の搔取定規で均らす。搔取定規の底部は、厚さ約 1.5 mm の鐵板で之を覆ひ、猶ほ、幾分の傾斜を有せしめる。均らし定規の跡を規準として、搔取定規は大鎌を用ゐる様な風に之を使用し、コンクリートを引き出すことなしに、餘分のコンクリートを切取る。次に、定規導子を除去し、其の穴をコンクリートで填充し、よく締固めたらば、機械均らしを行ふ。

機械均らしは、人がコンクリートの上に載つて、跡がつかない丈に硬化したら、直ぐに之を行ふ。大約、定規均らしをした後 30 分が適當である。そして表面が平になり、若し後に鏝かけをする時は、モルタルの少量が表面に出て来るまで、均らし作業を行ふ。作業中、時々、定規で表面が所要の高さ及び形状になつて居るかを検査する。

均らし機械を用ゐれば、粗骨材の多い硬練りのコンクリートを十分に締固め、平滑に均らすことが出来る。

(2) 手均らしの場合 人手で均らし作業をする時は、上層のコンクリートを前の様に擴げ、突固め又は輾壓によつて締固めた後、定規導子を規準として、均らし定規を鋸引きの様に動かし、コンクリート表面を正しい高さ及び形状に均らす。次に、定規導子を除去し、穴をコンクリートで填充して締固める。

定規均らしを終つた面は、木の均らし鏝で締固め、平滑に均らす。此の時、時々定規をあて、表面の凹凸を検査する。均らし作業は、正しく平滑な面が得られる丈に、又、次に鏝かけを行ふ場合には少量のモルタルが表面に出て来るまで、之を繼續する。然し、過度の均らし作業は、塵埃を生じ、毛狀龜裂を生ずる原因となるから、注意を要する。

§ 226. 鏝 かけ

均らし作業を終つた表面が相當硬くなつて、鏝かけにより微粒の物質が表面に出て來ない程度になつたら、金鏝で鏝かけを始める。鏝かけに好結果を得るためには、熟練職工の最善の努力を必要とする。

鏝かけは、密度及び水密性が大きく、平滑で、缺點のない面が得られる様、相當な壓力をかけて之を行ふ。

鏝かけの際、表面の水分を吸収せしめる爲め、又は、作業を容易ならしめる目的で、表面にセメント又はセメントと砂との混合物を撒いたりしてはならない。

一旦鏝かけを終つた後に、更に再び鏝かけをするのが適當な場合もある。過早に鏝かけをしたり、1 度に過度の鏝かけをすれば、好結果が得られない。

外觀又は經濟上の見地から、比較的粗な地肌を欲する時には、鏝かけを省略することもある。

鏝かけた面を磨出す場合には、鏝跡に注意することなく、表面に軽く鏝かけすればよい。

§ 227. 磨 出 し

磨出したコンクリート面は、上等の材料を用ひ、適當に施工する時、密度が大で、塵埃を生ずることがなく、掃除も容易であり、美觀を呈する。

磨出しは、之により骨材が弛むだり、取れたりすることがない爲め、コンクリートが十分硬化した後之を始め、粗骨材が露はれる迄、十分水をかけながら磨く。

磨出しには機械を用ゐることもあり、カーボランダム砥を用ゐて手で磨くこともある。

表面を磨出した後、氣孔、其の他の缺點を填充するため、80 番のカーボランダム粉 1 に對し、ポルトランドセメント 1 の配合の薄いグラウトを表面に擴げ、定規で之を孔に入り込ませた後、磨出し機械又はカーボランダム砥で面に擦り込む。其の後 7 日を経て、表面の膜を除去し、平滑にするため最後の磨出しを行ひ、十分水で洗ふ。

§ 228. 養 生

コンクリートを十分養生することは、コンクリートの強度を増大せしめる爲のみならず、磨耗に對する抵抗力を著しく大ならしめる上からも、極めて大切である。それで、磨耗に抵抗すべきコンクリートの表面仕上げを終へ、表面が撒水其の他によつて害を受けない丈に硬化したら、直ちに、撒水するか又は適當な覆ひをなし、普通ポルトランドセメントを使用する時尠くとも 10 日間、早強セメントを使用する時尠くとも 3 日間、十分に濕潤養生を行ふ。

コンクリート床の場合には、水の蒸發を防ぐため、之を氣密で汚點を残さない防水紙で覆ふ場合が多い。此の時、防水紙の縫目を十分氣密にする必要がある。汚點を残さない砂層でコンクリート面を覆ひ、十分に濕潤することも有効な方法である。他の方法も、床面の養生に用ゐられるが、前記の兩者の様に便利でない。養生中に覆ひを破損したり、仕上げ面を害する恐れある時には、緩衝材の適當な層で保護する必要がある。

低温度の場合に於けるコンクリート床面の保護は、殊に大切である。それは、床版は一般に薄く、低温度の影響を受けることが甚だしいからである。それで、低温度に於ては、床の上下を取圍み、養生期間中、相當の温度に保つことが必要である。給熱装置は床面から離し、給熱装置の附近が甚だしく乾燥するのを防がなければならない。

§ 229. テラゾー仕上げ

テラゾー仕上げは、大理石などの小片を骨材とするコンクリートの面を磨き出す仕上げ方法で、美観で、磨耗に対する抵抗力が大きいばかりでなく、防水の爲の表面仕上げとしても、適當である。

テラゾー仕上げは、之を支持する構造物のコンクリートに之を附着させることもあり、之を支持する構造物との間に砂層をおいて、之を施工することもある。

(1) 下部のコンクリートに附着させる場合のテラゾー仕上げ

テラゾー仕上げをコンクリートに附着させる場合、コンクリート面は、テラゾー仕上げの表面から 5 cm 以上低からしめ、次の様に施工する。

先づ、コンクリート上面のレイタンス、雜物、其の他を清掃し、表面を十分濕潤した後、セメント糊をコンクリート面に擦込み、直ちに其の上に厚さ 3 cm 以上の敷モルタルを打ち、其の面をテラゾー仕上げの表面から 2 cm 以上低く、平らに均らす。此のモルタルの配合重量比は、セメント 1 に對し砂 4 以下とし、使用水量は、定規で綺麗に均らすことが出来る位の硬練りモルタルを得るに十分な丈けとする。

テラゾー コンクリートには、白色セメント、着色セメントなども用ゐられる。着色には、鍍物質の顔料を使用する。骨材としては、所要の性質、粒度及び色を有する大理石小片、石片、磨耗に強い骨材、又は、是等の適當な混合物を使用する。

テラゾー コンクリートの配合重量比は、セメント 1 に對し骨材 2 以下とする。粘性に富み、ウオーカブルなコンクリートを得るに十分な丈けの水量を使用する。

不規則な龜裂の發生を防ぐこと、裝飾的目的、等の爲に、收縮織目を設けるための金屬鍍を入れる場合には、鍍の厚さを 0.9 mm 以上とし、之をモルタル層が硬化する前に設置する。

モルタル層が輾壓に耐へるに十分な丈け硬くなつたら、テラゾー コンクリートを仕切鍍の頂面まで打ち、コンクリート面を定規で均らした後に、縦横方向に輾壓して、十分締固める。輾壓の際に、骨材を撒布して壓入させ、仕上がり面の尠くとも 70% が、骨材から成立つ様にする。輾壓を終つたらば、直ちに木鍍で均らし、1 度丈け金鍍をかける。鍍跡は残してよい。

テラゾー コンクリートの骨材が弛まない丈け十分硬化したらば、水をかけながら、カーボランダム砥又は磨出し機械で磨く。此の第 1 次の磨出しが済むだ後、表面にあらはれる氣泡其の他の缺點を直すために、セメント糊を擴げて之を擦込む。それから尠くとも 72 時間以上経過した時、此のセメント糊の層を除去するに十分な丈け、第 2 次の磨出しを行ふ。

養生の方法は、§ 228 に述べた通りにする。

最後に掃除をした後、湯と粉石鹼とで洗ひ、布で拭つて作業を終る。

(2) テラゾー仕上げの下に砂層を用ゐる場合

テラゾー仕上げ又は其の場合に於て、是等上層の、水分及び温度の變化による膨脹收縮を自由ならしめて龜裂發生の恐れを減するため、是等の修繕及び改造に便利なため、熱、音、及び衝撃の影響を減するために、是等の上層と、是等を支持する構造物、例へば建築物の床版又は大きい橋梁の床版、等との間に、砂層をおくことがある。

テラゾー仕上げの下に砂層を設ける場合、之等の全高は 56 mm 以上とする。其の施工方法は、次の如くである。

先づ、底面上に厚さ約 6 mm の乾燥した砂を敷く。砂を定規で平らに均らし、其の上面を仕上げ面以下 5 cm 以上とする。次に、砂の上を防水紙で覆ふ。防水紙の重なりは 2.5 cm 以上とする。防水紙の上にモルタル層を打ち、(1) に述べたテラゾー仕上げを行ふ。

§ 230. 滑らない表面仕上げ

斜路其の場合に於て、特に滑らない地肌のコンクリート面を必要とする時には、均らし作業の際に、表面に鐵粉又はカーボランダム粉などを齊等に撒くことがある。其の量は、1 m² につき 1.2 kg 乃至 2.4 kg とする。

工場の床などで、特に磨耗に対する抵抗力の大きいコンクリート面を欲する時には、セメントに其の重量の 15% 乃至 20% の鐵粉を混じたものに、其の容積の 2 倍位の砂を混じて造つたモルタルを、2.5 cm 位の厚さの上層として用ゐることがある。之は堅硬で、能く磨耗に耐へ、水密で且つ滑らない特色がある。鐵粉の代りに、カーボランダムの細粉を混入することもある。

§ 231. 薬品によるコンクリート面の處理

上等な材料を使用し、適當に施工したコンクリート床は、磨耗に對して満足な結果を示して居る。然し、水密でなく、容易に磨耗し、塵埃を生ずるモルタル塗仕上げの場合などに於ては、是等の缺點を補ふ爲に、薬品の溶液を表面に塗ることがある。

薬品としては、弗珪酸鹽、マグネシウム及び亜鉛の硫化物、水ガラス、ゴム、パラフィン類などが用ゐられる。是等の化合物がコンクリート床面に侵込めば、結晶又はゴム質の物質となり、表面を硬く且つ水密にし、塵埃の生ずるのを防ぐ効果がある。但し、此の處理法は、經費も相當かゝり、一般に、一時的の効果しかない。

第3節 裝飾仕上げ

§ 232. 概 説

コンクリート構造物に美観を呈せしめる方法に就いては、各人の趣味によつて多少の差はあるにしても、要するに、コンクリートは一種獨特の構造材料であるから、眞の美観はコンクリート構造物をして其の固有の特色を發揮せしめるにある、と言ふ説に對しては、殆ど異論が無い様である。コンクリート又は鐵筋コンクリート構造物をして、強いて、例へば石造の如く見せ様とすることは、徒らにやすつばい偽造の觀念を懷かしめるに過ぎない。

コンクリート及び鐵筋コンクリート構造が盛に出来る様になつてからの年月が比較的短い爲に、如何なる方法によれば、コンクリート固有の特徴を最も十分に發揮して美観を呈せしめることが出来るかは、確定して居ない様であるけれども、兎も角、構造物の形、大きさ、等によつて、構造物全體としての美観を呈せしめることが第一であり、コンクリート表面の裝飾的仕上げなどは、第二次的のものと考へてよい様である。コンクリートの施工に就いて注意を怠らず、完全な露出面を造れば、堰板を取外した儘で、別に特種の仕上げを行はないでも、大きな構造物の場合には、構造物をして十分美観を呈せしめることが出来るものである。此の場合、堰板の板目が直線になつて居れば、反つて趣を加へる効果ある様な場合が尠くない。土木の構造物などには、特に此の種のものが適して居る様に思はれる。

コンクリートの裝飾仕上げは、各人の考へ及び趣味等により、色合、地肌、其の他に於て大分異つて居る。他の建築材料と同じ様な仕上げ方法を用ゐることもあり、コンクリート獨特の仕上げを用ゐることもある。石や裝飾煉瓦の類を張付けたり、モルタル塗りをして之に各種の加工を施したり、ペンキ塗りをしたりするのは、前者に屬するものであり、コンクリート面に於けるセメントの皮膜を取り去つて平坦な粗面を造つたり、コンクリート面を洗出して粗骨材を露出させて美観を呈せしめたりするのは、後者に屬するものである。

§ 233. 着色コンクリート及びモルタル

着色コンクリート又はモルタルは、裝飾的の目的のほか、コンクリート舗装の通路を區別するための線を畫く爲めなどにも用ゐられる。

コンクリート又はモルタルの着色に用ゐる顔料として必要な性質は、水に溶けないこと、酸及び可溶性鹽類を含まないこと、コンクリート中の水酸化石灰と化合しないこと、褪色しないこと、極微粉であること、等である。一般に無機の顔料が適當である。有機の顔料は、

上記の諸性質を有することが確認された場合のみに、之を使用してよい。

普通に用ゐられる無機顔料は、鐵、クローム、マンガ、等の金屬酸化物、ウルトラマリン、煤煙、等である。酸化鐵の顔料には、赤、黄、黒、などがある。赤色には、酸化第一酸、綠色には酸化又は水酸化クローム、青色にはウルトラマリン、黒色には酸化鐵、煤煙、等が用ゐられる。煤煙は、硫化物、油、砂糖の痕跡、等を含有しないものでなければならない。猶ほ、赤色、綠色、其の他の色の大理石、蛇紋石などを粉末にして、顔料とすることがある。

顔料の使用量は、出来る丈け少いことが望ましい。其の極量は、比重が3以上の顔料でも、セメント重量の10%以下とする。比重の小さいもの程、使用量を減じなければならない。

總て、着色材料を使用する時には、工事に使用する材料及び配合の、モルタル又はコンクリートに就き、色合、顔料がコンクリートに及ぼす物理的性質特に強度と容積變化、等を試験して、其の使用量を定めるのが適當である。

顔料の効果を大ならしめるには、モルタルとして用ゐる場合ならば、下塗りのモルタルに、白色セメントを用ゐるがよい。

顔料を直接ミキサに投入して、コンクリートに齊等な色合を有せしめることは、甚だ困難である。故に、顔料とポルトランドセメントとを豫め混合して造つた、着色ポルトランドセメントを使用するのが望ましい。此の場合、欲する色は、着色セメントと普通のセメントとを適當の割合に混合して得られる。普通のセメントの代りに白色セメントを用ゐると、色の加減が容易である。

着色ポルトランドセメントを使用しない場合には、先づ顔料と砂とを空練りし、次にセメントを加へて、齊等な色を呈するまで、十分空練りする。猶ほ、混合物を篩で篩ふのが有効である。いづれの場合に於ても、各1練りのコンクリート又はモルタルにつき、正しい材料計量が特に大切である。

着色コンクリートを造るために、各種の色の骨材を用ゐることがある。此の時、骨材の有すべき性質は、所要の性質のコンクリートを造るに適すること、コンクリート中の水酸化石灰と化學作用を起さないこと、褪色しないこと、等である。天然産の骨材、窯業製品を砕いたもの、着色ガラス、等は、一般に満足な結果を與へるものである。

§ 234. 嵌細工仕上げ及び張付仕上げ

嵌細工仕上げは、豫めコンクリート中に木板又は木煉瓦の類を嵌込むでおき、後に木板又は木煉瓦を取去り、之に裝飾瓦、煉瓦、テラコッタ、石などを挿入して取附けるものである。時としては、是等を堰板の内面に接して配置し、其の後方にコンクリートを打つこともあ

る。

張付仕上げは、彫刻を施すか又は仕上げをした石材、陶製其の他の擬石又は化粧煉瓦、等を張りつける方法で、表面仕上げ方法として最も経費を要するものである。花崗石の張付は、耐火力が極めて小さい。窯業の擬石や化粧煉瓦は、其の膨脹率がコンクリートの2倍乃至3倍であるから、材料其のものは耐火的であつても、膨脹率の差の爲に、火災に遭ふと剝脱して醜状を呈することが、缺點である。

いづれの場合でも、装飾用の既製品は、十分有効な方法によつて、之をコンクリートに碇着しなければならない。

§ 235. 単體仕上げ

單體的の装飾仕上げは、所望の模様、色彩、地肌、等の装飾的コンクリート表面を、内部のコンクリートと單體的に造るものである。

所望の模様の表面を造るには、之に相應する型を用ゐる。型は型枠にしつかり取付ける。型の吸水を防ぐ必要ある時は、適當の處置が必要である。

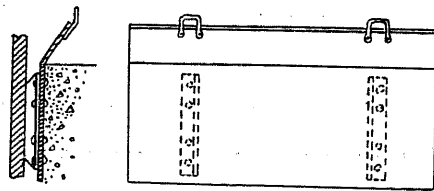
漆喰を塗つた型を用ゐれば、堰板の跡のない至極平滑な表面が得られる。之は、羽目型板の内面に、エックスパンデッドメタル又は金網を取りつけ、之に漆喰を塗りつけたものを組合せて造るのが普通である。羽目型板の縦目には石膏を用ゐる。建築物などで、同形、同大の部材が多數である時には、何度も反覆使用し得るから、左程高價とならない場合が多い。

金屬板、ファイバー、ベニヤ板の類を堰板の内面に張つて、所望の模様、地肌の面を造ることもある。

耐久的な、所望の仕上げ面を得るためには、コンクリートの配合及び打ち方に就いて、特別の注意が必要である。單體装飾仕上げに於て、打継目が必要である時は、仕上げに支障のない、位置及び方法を定めなければならない。

所望の地肌及び色彩の表面を得るため、着色モルタル又は特種のコンクリートの表層を、内部のコンクリートと單體的に造るには、次の様にするのが最もよい。

第 91 圖



第91圖の様に、厚さ約4mm、幅約25cm、長さ適度の鐵板を取り、其の上縁を少し折曲げてモルタル又はコンクリートの注入を容易ならしめ、山形鋼を此の鐵板に取り付けて、堰板と此の鐵板との間に所要の間隔を保たせる様にする。此の鐵板の前方に先づモルタル又

はコンクリートを打つた後、直ちに後方にコンクリートを打つ。後方のコンクリートの上面は、常に、表層のモルタル又はコンクリートの上面よりも2.5cm位下にある様にする。内部のコンクリートと表層のモルタル又はコンクリートとの間に、空隙の出来るのを防ぐ爲め、鉄を屢々振動し、施工の進むに従つて絶えず少しづつ鉄を引き揚げる。コンクリートが凝結をはじめる迄、鉄をのこしておいてはならない。以上の様にして、單體的の表層を造れば、表層と内部コンクリートとの結合が密實になるから、モルタルをコンクリート面に塗る場合の様に、後に表層が剝落する惧れはない。然し、施工が相當面倒であるのが缺點である。

場合によつては、エックスパンデッドメタルを、上記の鉄の代りに用ゐて、埋込むことがある。之は、非常に有効な方法であるが、上記の鉄を用ゐる場合よりも工費が高くなる。

前記の方法の簡易法として、平たいショベルを堰板の面に沿つて挿入し、コンクリートと堰板との間に隙を造つて、其の間隙にモルタル又はコンクリートを注入することがある。

装飾の目的で造つた表層のモルタル又はコンクリートの表面には、型枠除去後、本節のべた各種の表面仕上げをするのが普通である。

型枠を7日以内に除去する時は、コンクリートが尠くとも材齡7日に達するまで、濕潤養生をする。なほ、構造物の完成まで、適當に保護することが必要である。

§ 236. 磨出し仕上げ

之は、コンクリート表面を十分に濕潤し、カーボランダム其の他の研磨材で研磨し、綺麗な平滑な面に仕上げる方法である。

磨出し作業は、之によつて、骨材粒が弛むだり取れたりする程、早く始めてはならないが、コンクリートが硬くなつて、容易にすりへらない程、遅く始めてもいけない。作業を始める最適の時機は、コンクリートが大約28kg/cm²の壓縮強度に達した時である。此の壓縮強度に達する迄の時間は、使用セメントの性質、配合、水量及び気温、等によつて異なるが、一般に、コンクリート打込み後、12時間乃至24時間である。それで、堰板は、之に應ずる様に除去しなければならない。

堰板を除去したらすぐに、表面の修繕作業を行ひ、表面全體を刷毛又は噴霧器で十分に濕潤にする。

最初の磨出しには堅木の鋸を用ゐる。水1リットルに240gのセメントを混合したセメント糊の中に木鋸を漬け、此の木鋸でコンクリート表面を摩擦し、總ての、堰板の跡及び凸起を除去する。そして、摩擦によつて出來た糊状の物質は、之を、總ての孔や空隙に入込ま

せる様、刷毛で齊等に擴げる。刷毛をかけた面が凝結を終つた後、約 3 日間濕潤に保ち、其の後に、最後の仕上げとして、20 番のカーボラダム砥で磨く。此の磨出しは、骨材粒を過度にすりへらすことなく、面が平滑となり、色彩が齊等になるに十分な丈けとする。磨出しが終つたらば、撒水して、濕潤養生を行ふ。

・ 構造物の強度其の他の事情により、以上の磨出し方法に適するだけ早く型枠を取外し得ない場合がある。其の時には、表面の修繕作業を終り、十分吸水させた後、次の様にして、磨出し仕上げを行ふこともある。

網篩 1.2 を通過する砂を用ゐて、1:1 モルタルを造る。モルタルの水量は、手で握り締める時、モルタルがよく固まる程度とする。此のモルタルを、コンクリート表面に、強く押しつけて擦込み、コンクリート表面の空隙を填充し、表面にモルタルが幾分残る様にする。次に、表面を 20 番のカーボラダム砥で磨き、總ての空隙に填充されたモルタルの面を隣りの面と同平面にし、又、表面全體を相當平滑にする。此の作業中、刷毛で、表面に水を與へ、べたべたするのを防ぐ。次に刷毛でモルタルを擴げ、此の刷毛をかけた面が、濕潤によつて、害を受けなくなるまで硬くなつたら、すぐに濕潤し、尠くとも 3 日間濕潤養生をする。其の後に、水をかけながらカーボラダム砥で、平滑で、齊等な色彩及び面となるまで磨く。此の際かける水は、すり出された物質を洗流さない程度に之を使用し、すり出された物質は、布で拭去る。表面は、仕上げモルタルを擦込む時から、尠くとも 14 日間、絶へず濕潤状態に養生する。

§ 237. 擦込仕上げ

擦込仕上げは、コンクリートの面に刷毛でモルタルを塗り、其の上を木鏝で十分に塗擦し、モルタルの薄層でコンクリート面を覆つて、美觀を得させる方法である。モルタルに白色セメントを用ゐれば、白色の仕上げが得られ、顔料を加へれば、欲する色のものが得られる。此の仕上げは、§ 217 に述べた作業を終つた後に、之を實施する。

白色の仕上げをするには、容積比で白色セメント 1 と、乾燥した鋭砂 1 と、セメント量の 5% の水硬石灰とを、乾燥の儘よく混合したものを桶に入れ、之にペンキ位の軟さのモルタルを得るに必要な丈けの水量を加へて強く攪拌したモルタルを用ゐる。一度に造るモルタルの量は、1 時間以内に使用し得る丈けとし、更に新らしく造る時には、桶の中の残留物は悉く取り棄て、桶を洗滌してからにする。

コンクリート面を水で飽和させた後、モルタルを攪拌しながら刷毛でコンクリート面に塗りつけ、之をコルク又は木鏝で十分に塗擦する。此の作業中、必要の場合には、少量の水を

吹きかけることもある。塗擦を終つたらば、其の上を清淨な刷毛で掃ひ、餘分のモルタルを除去する。此の作業は、角又は柱の所、等で、新舊仕上げの境界が目立たない所まで、連続して行ふがよい。若し已むを得ずして中絶した時には、新舊の接合線を直線にし、境界線の所は、刷毛目を交合せしめるがよい。

以上の作業を終つてモルタルが凝結を終つたらば、水を與へて養生しなければならない。溫暖な時或は乾燥して居る時期では、仕上げ後尠くとも 3 日間毎日 1 回、涼しくて濕氣ある時で尠くとも 1 日間、の灌水は、是非必要である。之を怠れば、モルタルが粉塵となつて脱落する惧れがある。但し、灌水の際には、新らしく塗つたモルタルを洗ひ流さない様に、靜かに之を行ふことが大切である。灌水の方法として、建築物などでは、有孔鐵管の一端を水道に連絡し、此の鐵管を上から下に移動し、仕上げ面全部に灌水する様にするのが、簡單で有效である。

§ 238. 粗面に仕上げる諸方法

コンクリートを粗面に仕上げる方法は、コンクリート面の皮膜を剝取つて、粗面を現出させるもので、美觀を呈するけれども、相當な熟練を要するものである。猶ほ、工費もあまり廉でない。此の方法を用ゐる時には、打織目の位置に就いて特に注意すると同時に、打織目に於けるレイタンスの除去を完全にすることが、極めて大切である。粗面の仕上げに、掻起し仕上げ、砂吹き仕上げ、工具仕上げ、浮砂仕上げ、等がある。所望の外觀、地肌及び仕上げの見本を示して、仕上げを施工させる。

§ 239. 掻起し仕上げ

此の仕上げ法は、コンクリートを打つてから大凡 48 時間後に堰板を取外し、十分に水を加へながら、鋼線其の他の硬い刷毛で、コンクリートの表面を摩擦し、表面のモルタルの皮膜を除去し、骨材が一様に露出する様にし、最後に十分水で洗ふものである。以上の作業を終つたらば、直ちに埋孔作業をなし、埋孔のモルタルが凝結した時(大約 6 時間乃至 24 時間後)、之を周圍の面と同程度の地合となる迄刷毛で摩擦し、水で洗ふ。總ての作業を終つてから數日間は、濕氣を與へて養生することが肝要である。

コンクリートが硬化して居つて、一様の洗出しをすることが困難な場合には、稀鹽酸(市販鹽酸を 4 乃至 10 倍の水でうすめたもの)を使用して、セメントの皮膜を溶かし、作業を容易ならしめるがよい。酸は之が残らない様、十分清水で洗ひ去らなければならない。

猶ほ、堰板の内面に特種の溶液を塗つておいて、之に接する所要の深さ迄のコンクリート

の凝結を妨げ、洗出し作業を容易ならしめる方法もある。

掻起し仕上げは、勞力も比較的少く、工費のかゝらない仕上げ方法である。

§ 240. 砂吹きつけ仕上げ

之は、十分養生したコンクリート表面に、壓搾空氣により、堅硬で鋭角を有する砂を吹付け、骨材を齊等に露出させる方法である。

砂吹きつけ機械の1例は、第84圖に示してある。

§ 241. 工具仕上げ

之は、石工用の鑿、小叩用兩双、ピシヤン、動力として電氣又は壓搾空氣などを用ゐる以上と同様な働きをする特殊の表面仕上げ機、等を用ゐて、普通の石の場合と同様な、各種の装工を施すものである。コンクリートを打ち終つてから少くとも2週間後、普通4週間以後に於て、之を行ふ。

工具仕上げにより、平らな外觀を得むとする時は、粗骨材の最大寸法の小さいものを用ゐる、比較的粗な表面を欲する時には、比較的寸法の大きい粗骨材を使用するがよい。適當な色の骨材を用ゐれば、欲する色の表面を得ることが出来る。いづれにしても、見本を示して、作業させるがよい。

工具仕上げによつて綺麗な表面を得るには、手間も工費もかゝるが、土木構造物の裝飾仕上げの場合には、左程丁寧な仕上げを必要としないから、工費もあまり高くない。橋臺橋脚などの裝飾仕上げとして、適當なものである。

§ 242. 浮砂仕上げ

之は、コンクリートが十分硬化しない前に堰板を除去し、表面をぬらし、細砂をふりかけ、其の上に木鏝を圓形に動かして摩擦し、表面が一様に、平になるまで砂を擦込む方法である。

§ 243. モルタル塗仕上げ

モルタル塗仕上げは、コンクリートの表面にモルタルの薄層を塗りつけ、之に加工を施す仕上げ方法で、特別の場合のほかは、あまり望ましい方法ではないけれども、我國ではかなり廣く用ゐられて居る。

總て、モルタル塗仕上げをする場合には、モルタルが良く附着する爲に、コンクリートを

打ち終つてから、なるべく早くモルタルを塗ることが必要である。然し、水平面又は之に近い面以外の場合には、堰板があるから、相當硬化したコンクリートの面に仕上げ塗りをしなければならぬことになる。此の場合には、硬い鋼線の刷毛、カーボラダム砥、鑿又は機械で、コンクリートの面を約とも1.5mmの深さまで除去して骨材を露出させ、清淨で確かりした凹凸の面を造ることが大切である。機械を用ゐて表面を粗にする時には、一様に處理を行ふことに注意しなければならない。

上記の作業を容易ならしめる爲に、§ 239に述べた様に、堰板の内側にコンクリートの硬化を遅くする化合物を塗ることがある。この場合には、硬化してゐない部分全部を取除き、モルタル塗りをする前に、表面を十分に清淨にしなければならない。猶ほ、適當な堰板材料を用ゐるか、又は、堰板の内側に適當な裏打ちをし、モルタル塗りとコンクリートとの機械的の附着に便ならしめる場合もある。

以上の様に準備した面には、十分水を吸収させ、其の上にセメント糊の薄層を塗りつけ、直ちにモルタル塗りをする。セメント糊を塗る際、コンクリート表面に水が残つて居つてはならない。セメント糊は、之を厚く塗ると、モルタルが剝脱する原因となる惧れがある。

以上の様な作業を行つても、硬化したコンクリート面にモルタルを密實に附着せしめることは甚だ困難である上に、コンクリートとモルタルとは温度に対する膨脹係数が異つて居るために、モルタルが後に剝落する傾向を有する。故に、日光、風雨に曝露するコンクリート表面の仕上げには、特別の場合の外は、なるべくモルタル塗仕上げを避けるがよい。コンクリートと完全に附着するモルタル表面を造るには、§ 235に述べた様にして、コンクリートと同時にモルタルを施工しなければならない。

モルタルの剝落する惧れを少くするには、なるべく、モルタルの薄層を塗ることが必要である。

モルタル塗仕上げに於て、モルタルの収縮による龜裂を小ならしめ、其の剝落の惧れを減ずるに有效な方法は、モルタルを使用する數時間前に混合しておき、之を使用する直前に練返して用ゐる方法である。但し、練返しを行ふ時に水を加へてはならないし、また練返しが容易に行はれ、凝結した粒などがなく、完全にプラスチックな状態にあるモルタルが得られる時間内に於て、練返しを行はなければならない。此の時間は、温度と天候とによるが、曇天で普通の温度ならば、3時間乃至4時間とみてよい。

建築物などで、モルタル塗仕上げをする時には、先づ、厚さ2.5cm位のモルタルの下塗りをなし、其の上に仕上げ塗りをすることが多い。下塗りに、配合容積比で1:2.5位のモルタルを用ゐるのが普通である。之に少量の石灰を加へて、塗りつけ作業を容易ならしめ

ることがある。又、少量の筋を加へることもある。1m²につき1.8kg位のエキスパンデッドメタル又は金網を下塗りに埋め込むことは、モルタルの膨脹収縮の爲に生ずる龜裂を防ぎ、其の剝落を防ぐに甚だ有効である。此の際の下塗リモルタルは、硬練りで十分粘性に富むものを用ゐることが必要である。

仕上げ塗りモルタルの配合は、普通、容積比で1:2乃至1:2.5位であるが、砂が特に粗粒を含まない時には、1:3を用ゐることがある。なるべく貧配合のものを用ゐれば、収縮による龜裂を減ずることが出来る。作業を容易ならしめる爲に、石灰を混入したがるが、セメント重量の10%位迄ならば大害はない。夫れ以上は、之を禁ずる方がよい。

仕上げ塗りモルタルの厚さは、普通6mm乃至9mm位であるが、なるべく薄い方がよいことは、既に述べた通りである。

仕上げ塗りの最後の加工は、既に述べたコンクリート面の仕上げ方法を用ゐることもあるし、特種のものもある。

(1) 鏡仕上げ 之は、鏡でモルタルの表面を平坦にするだけで、最も簡単なものである。鋼製の鏡を用ゐる時には、擦り過ぎない様に注意しないと、面が仇光りを生じ、又、細い龜裂が生じ易い。仕上げには、なるべく木鏡を用ゐるがよい。平坦に塗つたモルタルが少しく凝結した時に、木鏡に少量の砂をつけて圓運動をすれば、仇光りのしない仕上げが得られる。麻布で木鏡を包むで擦り、粗面に仕上げることもある。

(2) 型付け仕上げ 之は、金鏡で仕上げ塗りを平坦に仕上げた後に、麥稈刷毛、ささら、麻布で小砂利を包んだもの、又は特種の型付け器具で、モルタル表面に點刻をつける仕上げである。刷毛で平行線又は波形線を引く様な場合もある。

(3) 植付け仕上げ 之は、仕上げ塗りを平坦に均らした後、稍々時を経て、小砂利又は砂を植えつける方法である。

小砂利は大きさ大凡6mm以上18mm以下のもので、之を水で洗ひ、濕つた儘のものを一様にモルタルの面に配布し、之を木鏡で靜かに押しつけ、小石を半分位モルタル中に植込む。此の際上面を擦つてはならない。

モルタルを用ゐず、コンクリートの面に完全な植付け仕上げを行ふには、コンクリートを打つ前に、堰板の内面に軟い粘土を一定の厚さに塗り、之に礫を植込み、半分は粘土の中に入れ、半分は露出させておいて、コンクリートを打つ。型板を取外した後に粘土を洗ひ去る。

小砂利の代りに、砂を仕上げ塗りの上にふりかけ、少し押し付けることもある。砂の一部は後に落ち去るけれども、一部はモルタルに喰ひ込んで、相當雅致ある仕上げが得られる。

(4) 投付け仕上げ 之は、仕上げ塗りを平坦に均らした後、大約1時間を経て、1:2位

の硬練りモルタルを、鏡又はささらの類で力を入れて打ち付け、之に多少の加工をして、疎鬆の雅致ある仕上げ面を造る方法である。

モルタルの代りに、セメント1、小砂利1の混合物を用ゐれば、一層大きい凹凸を有する面が得られる。

此の仕上げは、構造物を重く見せる利益はあるが、塵埃が附着して、汚れが激しい缺點がある。之を補ふ爲に、初めから、煤煙、マンガン粉末、等を加へて黒味を帯びさせたモルタル、又は、其の他の澁い色で着色したモルタル、を用ゐるのが普通である。

作業を終つてから、モルタルが急激に乾燥しない様に、濕氣を與へて養生することが、特に大切である。

(5) 洗出し仕上げ 之は、花崗岩、大理石、石灰石、等の小粒を骨材としてモルタルを造り、之で平坦な仕上げ塗りを行ひ、モルタルが凝結を始めた時分に、刷毛と水とでモルタルの表面を靜かに洗つて、セメントの皮膜を洗ひ流し、石片を露出させる方法で、我國で廣く用ゐられて居る。

仕上げ塗りモルタルが相當硬化して居る時には、稀鹽酸で洗出した後に、十分水で洗つて酸を取去る。

(6) 磨出し仕上げ 之は、仕上げモルタルを塗り、モルタルが硬化した時に、§ 236の方法に準じて、面を磨出すものである。此の場合、仕上げ塗りのモルタルには、大理石の碎片、其の他特種の骨材を用ゐる場合が多い。

(7) 石膏仕上げ 鐵筋コンクリート家屋の室内や、天井などには、光線を反射させる意味と美觀との兩方面から、石膏を塗る場合が多い。石膏を塗る場合には、普通、モルタルの下塗りをなし、其の上に、石膏に少量の細砂を混じたるものを、厚さ5mm位塗る。石膏にセメントを混じて用ゐれば、鼠色の面が得られる。

§ 244. ペンキ塗仕上げ

コンクリートの裝飾仕上げの目的で、種々の色のペンキが用ゐられ、良好な成績を示して居るものもある。

ペンキ塗仕上げに用ゐられるペンキは、普通のペンキ(鉛油ペンキ)、セメント油ペンキ、ポルトランドセメントペンキの3種である。

普通のペンキは、白鉛、其の他の顔料を、あまに油其の他で練り、之に伸展劑及び乾燥劑を加へたものである。

セメント油ペンキは、ポルトランドセメントと顔料とを、あまに油又は合成樹脂溶劑

中で粉碎して造つた、ペンキである。

ポルトランドセメントペンキは、ポルトランドセメントと顔料との混合物の總稱で、水とまぜてセメント糊を造り、ペンキとして塗るものである。

ペンキ塗仕上げに於ては、ペンキを塗るコンクリートに使用したポルトランドセメントが優秀なものであることが、極めて大切である。

(1) 油ペンキ塗り 普通のペンキ又はセメント油ペンキを塗るには、コンクリートの養生期間が終つた後、コンクリートを8週間乃至10週間乾燥させる必要がある。コンクリート表面のアルカリ性を減ずるために、水1リットルにつき、3.5kg乃至5.2kgの硫酸亜鉛を加へた溶液を1回乃至數回塗る。そして、面が十分乾燥した時、附着して居る結晶を刷毛で落す。此の処理は、コンクリート又はモルタル塗りが古い場合は、不要である。

ペンキを塗る時、コンクリートは、清浄で、完全に乾燥して居なければならない。刷毛で水をかけた時、コンクリートが速かに水を吸収すれば、表面がペンキ塗りに對して、十分乾燥して居るものと考へてよい。

何回ペンキを塗るか、表面の多孔性に依つて異なるが、一般に、3回以上の塗布が必要である。最初は、ペンキがよく侵込むため、相當うすいペンキを用ゐる。第2回塗りに於ては、顔料をます。斯の如き下塗りは、最後のペンキ塗りのペンキから油が吸収されず、表面が一樣な光澤色調に仕上げられるに十分な丈けと、しなければならない。

(2) ポルトランドセメントペンキ塗り コンクリート表面は、清浄で、汚物、油、グリース、凝花、等がなく、ペンキを塗る際、一樣に十分濡つて居なければならない。但し、表面に水があつてはならない。

第1回塗りが害をうけない丈け硬化したら、噴霧器の類で濕氣を與へ、第2回塗りを行ふ。

第2回塗りが害をうけない程度に硬化したらすぐに、噴霧器で之を潤し、其の後少くとも3日間、十分濕潤養生をする。

此の種の仕上げで、最も簡単なものは、セメントの刷毛引きである。之は、ペンキ位の軟さに造つたセメント糊を、刷毛でコンクリートの表面に塗るのである。土木の構造物其の他で、堰板の跡あること、平滑單調なこと、等を厭ふ様な場合の簡単な仕上げとして、多く用ゐられて居る。

第4節 セメント放射機によるモルタル仕上げ

§ 245. 概 説

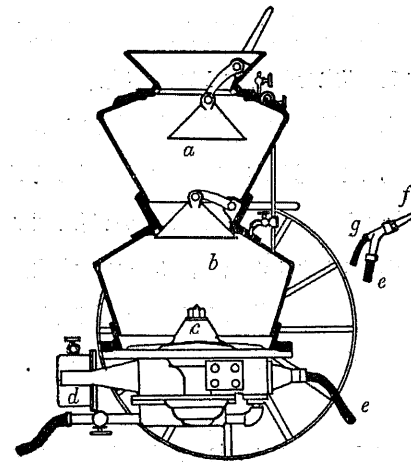
壓搾空氣によつてモルタルを噴付け、モルタルの層を造るに用ゐる機械を、セメント放射機と言ひ、造られたモルタルの層を、**グナイト** (gunite) と言ふ。此の工法によれば、モルタルは極めて小さい罅隙をも填充し、モルタルと之を施工した面との密着が確實になり、密度及び強度が非常に大きいモルタルの層が得られる。故に、防水用のモルタル仕上げとして最も好結果が得られるのみならず、施工が簡便で、作業が頗る迅速である爲に、防錆、防汚、防火、等の目的で使用されるモルタル塗りの施工、即ち、岩盤の均整及び罅隙の填充、一般石工物の表面仕上げ及び修繕、木造建築の上塗り、杭木の保護、鋼材の防錆及び防火、等、あらゆる方面に使用されて、いづれも相當な効果を擧げて居る。猶ほ、グナイト工の特徴は、如何なる場所、如何なる場合にも、非常に迅速に施工をなし得ることであつて、之の應用は、近來益々盛んになつて居る。

グナイト工の成果は、作業手の熟練の程度に依るところが頗る大きい。故に、グナイト工は、經驗ある作業手が、之を施工しなければならない。

グナイト工は、之を専門とする請負者の手で行はれることが多い。施工法は、作業者によつて多少異つて居るが、次に、一般に適當と認められて居る工法の大略を述べる。

§ 246. セメント放射機及びグナイト

第92圖 セメント放射機の構造



セメント放射機には、1室を有するものと、2室を有するものがある。1室を有するものは、働きが間歇的であるから、小工事のみに用ゐられる。

2室を有するものは、作業を連続的に行ふことが出来るので、最も普通に使用されて居る。其の構造は、第92圖に示す如くで、機の上房 *a* はセメント及び砂の混合物を容れる所、下房 *b* は發射装置で底部に給材輪 *c* を備へて居る。此の輪は壓搾空氣の發動機 *d* によつて回轉され、混合物を絶えず曲線形の出口からホース *e* に送

り、其の先端の放射口 f から射出する。又、他のホース g で壓力ある水を送り、放射口の附近で水と混合物とを合一させて、モルタルとして放射口から射出させる。以上の働きをなす爲に、猶ほ、2個の圓錐瓣、空氣抜き管、諸種の調節活栓、等がつけてある。圓錐瓣の座に護謨製品を用ゐるほかは、殆ど鑄物で出来て居る。セメント放射機の能力は、1日に1吋の厚さのグナイトを施工し得る面積平方呎で示されて居る。

モルタル發射の速度は、給材輪の回轉數によつて、自由に調整することが出来る様になつて居る。

ホースの長さは、普通 30 m 位で、放射機上鉛直に 60 m、水平に 150 m、が限度である。放射口は非常に早く磨耗するから、豫備品が常に必要である。

モルタルは、放射口から非常な勢で放出され、丁度、銃口から彈丸が發射される様である。それで、セメント ガン (cement gun) と言ふ名がつけられたのである。

作業の初めに於ては、モルタル中の砂の一部は跳ね返されて飛散し、單に微細な粒の砂を含むモルタルの薄層が、之を施工する面に附着する丈けであるが、一旦此の層が出来れば、粗粒の砂も之に喰ひ込む様になり、所要の厚さのモルタルの層に達せしめることが出来る。初めに附着するモルタルの薄層は、極めて富配合のモルタルとなるから、之を施工した面との着附力も強く、防水、防錆の効果を大ならしめる。又、モルタルは壓力の爲に壓縮され、餘分の水は押し出されるから、密度及び強度が大きく、従つて水密性が高い。又、酸、アルカリ、等に對する抵抗力の強いモルタル仕上げが出来る。普通の手固めモルタルの重量は 2300 kg/m^3 内外であるのに、グナイトは 3050 kg/m^3 位であり、又、鍍塗りで 38 mm の厚さのモルタルは、グナイトにすれば 25 mm に壓縮されると言はれて居る。其の水密性も驚くべきもので、厚さ 25 mm のグナイトに 483 m の水頭壓力を 2 時間 30 分かけて、少しも漏水しなかつた實驗の結果がある。跳ね返る砂の量が砂の全量の 30% 乃至 35% に達することは稀でない。跳ね返つて落ちた砂は、洗滌して再び之を使用することが出来る。

砂の跳ね返りの量は、使用モルタルの配合、放射壓、放射距離、放射角度、等によつて異なる。壓力が餘りに大きい時、距離が餘りに小さい場合、跳ね返りが多い。放射の壓力及び距離は同一でも、放射角を小さくすれば跳ね返りが少くなる。放射の壓力、距離及び角度を何程にするのが適當であるかは、砂の形狀、寸法、比重、モルタルの配合、ホースの寸法、放射口の形狀及び寸法、施工すべき面の粗滑、大氣の濕度、風速、等によるので、經驗と熟練とによつて、之を定めなければならない。一般に、豫備試験を行つて、是等を決定するのが安全である。

グナイトの厚さは、其の用途によつて異なる。防水用としてのグナイトの厚さは、モルタル

の配合にもよるが、上塗りの場合 12 mm 乃至 40 mm、普通の水路などでグナイト丈けの被覆の場合 5 cm 乃至 7.5 cm である。防錆、防蝕に對する時の厚さは、尠くとも 25 mm とし、防火に對しては、25 mm 以上又は建築條例其の他で定められたところに従ふ。

§ 247. 細骨材及び配合

強度及び密度の大きいグナイトを造るには、砂の粒度が適當でなければならない。砂は、板篩 10 を全部通過し、粗粒率が 3.0 以下のものがよい。以上と同様な粒度の碎砂も、天然砂と同様に満足な結果を與へる。

種々の目的に對するグナイト工に用ゐられる、セメントと砂との配合容積比は、砂が乾燥し且つ輕盛であるとして、1:3 乃至 $1:4\frac{1}{2}$ の範圍である。之で出来るグナイトに含まれる砂の量は、砂が跳返つて失はれるから、之よりも尠い。

防水に用ゐるグナイトに於ては、通常、配合容積比を 1:3 以上の富配合とする。

§ 248. 施工上の注意

グナイトの施工に於て注意すべき事項は、次の如くである。

(1) グナイト工を施工する時、又は施工した後に、グナイトの溫度を 10°C 以上に保つための適當の施設をしない時は、 10°C 以下に於てグナイトを施工しないがよい。グナイトを造る面に、霜や、氷がついて居つてはならないことは勿論である。

(2) グナイトを施工する面を清淨にすること、水で濕ぼすこと、等は、鍍塗りの場合と同様である。數層に分つて施工する場合に於ける時間の間隔は、晴天で 2 時間位を標準としてよい。

(3) 正しい線及び厚さを必要とする、隅角、縁端及び面を造るには、定規を使用する。

(4) 砂は、餘り乾燥して居ても、また、餘り濡れて居てもいけない。重量で 4% 位の含水量のものが望ましい。

砂とセメントとは、豫め十分混合して、放射機に供給する。

(5) 壓搾空氣の壓力は、グナイト工の用途、ホースの長さ、等によつて異なるが、通常、2 氣壓乃至 3.5 氣壓位である。放射口から、材料が適當な速度で射出されるに十分な壓力でなければならないが、過度の衝撃を避けるため、5.3 氣壓を超過してはならない。

(6) 水の壓力は、壓搾空氣の壓力よりも尠くとも 1 氣壓高くする。

(7) 材料が放射口から出る時の速度は、砂の跳ね返りが最小である様に之を定め、作業中に其の速度を保たせなければならない。

(8) グナイト工に成功するためには、使用水量を適宜に調整することが必要である。水量は、グナイトの表面に薄い水膜が出来る程度とするのが適宜である。水量が不足すると、粗鬆な箇所が出来るし、水量が過剰であると、グナイトが垂れ下る。

(9) 放射口は、グナイトを施工する面から、90 cm 乃至 120 cm の距離に之を保ち、齊等なグナイトが得られる様に、之を動かさなければならない。

(10) 非常に平滑な仕上げを必要とする場合には、金鍍をかける。鍍をかけても水密性は増加しない。上手に鍍かけをしないと、反つて有害である。

(11) 型枠の除去又は養生に於ては、薄いグナイトの断面に龜裂を生じない様、特に注意しなければならない。

(12) 30 分間以上作業を中止した時は、装置を十分洗滌しなければならない。

§ 249. 鐵筋を使用する場合、鐵筋の位置、量、及び被り

グナイトを應用する時には、之の附着を完全ならしめるために、金網の類を埋込むことが多い。鐵材、木材などの被覆にグナイトを用ゐる時に、殊にそうである。

鐵筋を使用する場合、鐵筋の位置、量、及び被りは、グナイトの用途によつて異なるが、第26表の範囲内にあらしめるのが適宜である。

角鋼は鐵筋として之を使用しないがよい。

第 26 表

用 途	鐵 筋	厚 さ
鋼材の被覆	5 cm 乃至 10 cm 目の鐵網を鋼材から 20 mm の距離に於て、鋼材に固定する。	2 層に分けて、40 mm~50 mm の厚さに施工する。第 2 層の厚さは 3 mm とする。
床、壁及び屋根版	直徑 10 mm 以下の丸鋼を使用し、之をコンクリート表面から 20 mm 以上の距離におく。	荷重から決定する。2 層又はそれ以上の層に分けて施工する。最終層の厚さは 3 mm とする。
タイル、テラコッタ、煉瓦及びコンクリート面上のグナイト	ひどく腐蝕した表面のほかは、鐵筋が必要でない。鐵筋を使用する場合には、グナイト斷面積の 0.2% の鐵網を構造物に固定し、其の位置をグナイトの中心とする。	2 層に分けて 15 mm~25 mm の厚さに施工する。第 2 層の厚さは 3 mm、第 2 層を施工する前に表面を適宜に平らにする。
コンクリートの修繕	5 cm 乃至 7.5 cm の目の鐵網を構造物に固定し、其の位置をグナイトの中心とする。グナイトの厚さが 7.5 cm 以上の時は、鐵網を 2 層使用する。	2 層又はそれ以上の層に分けて 25 mm 以上の厚さに施工する。最終層 6 mm を施工する前に表面を適宜に平らにする。
貯水池の被覆工	10 cm 目の鐵網を中心に入れる。	2 層又はそれ以上の層に分けて 50 mm 以上の厚さに施工する。
運河及び溝の被覆工	グナイト斷面積の 0.2% 以上の鐵網を版の中心に入れる。	2 層又はそれ以上の層に分けて 25 mm~50 mm の厚さに施工する。