

「リペアメント NS TYPEⅡ」による接合モルタルの
充填施工の手引き
「報告書」

2026年(令和8年)6月 更新

DAK 式プレキャスト壁高欄・工法研究会

目次

はじめに	1
1. 接合部の型枠の設置	2
1. 1 概要	2
1. 2 前面袴を有する標準接合構造の場合	3
1. 3 前面袴を有しない接合構造の場合	6
1. 4 圧力水頭の検討	8
2. 接合モルタルの充填	9
2. 1 概要	9
2. 2 モルタルの試験練り	10
2. 3 モルタルの本練り	12
2. 4 接合モルタルの物性と日常管理試験	14
(1) 接合モルタルの物性	14
(2) 接合モルタルの日常管理試験	15
2. 5 床版との接合部の充填施工	16
(1) 全般	16
(2) 最初の端部ブロック及び次ブロックへのモルタル充填	19
(3) 標準ブロックのモルタル充填	21
(4) 橋梁中間支点部の PCa 壁高欄分離部のモルタル充填	23
(5) 最後の端部ブロックのモルタル充填	24
(6) 縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合のモルタル充填	26
(7) モルタル充填時の注意事項	29
2. 6 接合モルタル充填時の水頭圧	30
2. 7 橋軸方向接合部 (PBL 接合部) の充填	31
2. 8 モルタル充填に関する施工計画の留意点	32
3. 養生、型枠脱型及び跡処理	33
3. 1 概要	33
3. 2 養生	33
3. 3 型枠脱型及び跡処理	33
4. 「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの荷姿と規格値	34
4. 1 「リペアメント NS TYPE II」の荷姿	34
4. 2 「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタル規格値	34
あとがき	35
【参考文献】	35
「システム車問合せ先」	35
「内容に関する問合せ先」	35

はじめに

DAK 式プレキャスト壁高欄（以下、DAK 式壁高欄という）工法研究会では、DAK 式壁高欄「設計・施工ガイドライン」〔第 4 版〕（令和 8 年 5 月）（以下、「設計・施工ガイドライン」という）を作成しており¹⁾、DAK 式壁高欄・工法研究会の HP でダウンロードできるようになっている。

本ガイドラインには、「第 7 章 DAK 式壁高欄の施工」として、準備工からモルタル材の充填施工方法を含め纏めているが、あくまで「ガイドライン」としてのスタンスで纏めているため、DAK 式壁高欄の構造上及び耐久性上、特に、構造一体化を実現させるために重要となる接合モルタルの充填施工に関しては、詳細な記述とはなっていないのが現状である。

これを受け、DAK 式壁高欄を施工頂く各社様に対し、どの会社様にも構造的な耐久性を損なわないような充填施工を実施頂くため、特に、接合モルタルの充填施工に特化し、モルタル充填のための型枠設置、充填（エア抜き方法も含め）、養生から脱型まで、一連の施工に関し、実績を基に「リペアメント NS TYPE II を用いた接合モルタル充填施工の手引き」として詳細に纏める事とした。

ここでは、モルタルの充填施工で重要となるモルタル充填時の目視確認のための透明型枠の設置やエア抜きの方法、モルタルの流動性を確認するためのモルタルの物性からエア抜きしながらの具体的な充填方法、養生・脱型まで、実績を交えて説明している。

また、橋梁の縦断勾配が非常の小さいか、殆ど無い場合の充填施工に関しても、施工方法や施工に関する注意事項を述べている。

そして、最後には、「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの規定値を示した。

今般、「設計・施工ガイドライン」に、接合モルタル部において、途中、妻枠を設置する場合の注意事項を追加した。

是非、モルタル施工の管理及び充填施工の参考にして頂ければ幸いである。

1. 接合部の型枠の設置

1. 1 概要

ここでは、接合モルタル充填に必要な型枠設置方法について述べる。

DAK 式壁高欄の接合構造では、**図-1.1.1**に示すように、施工環境に応じてプレキャスト壁高欄（以下、PCa 壁高欄という）構造（下端の構造）を選択できるように、基本的には、壁高欄前面に袴を有する標準接合構造と袴を有しない接合構造の2種類がある。

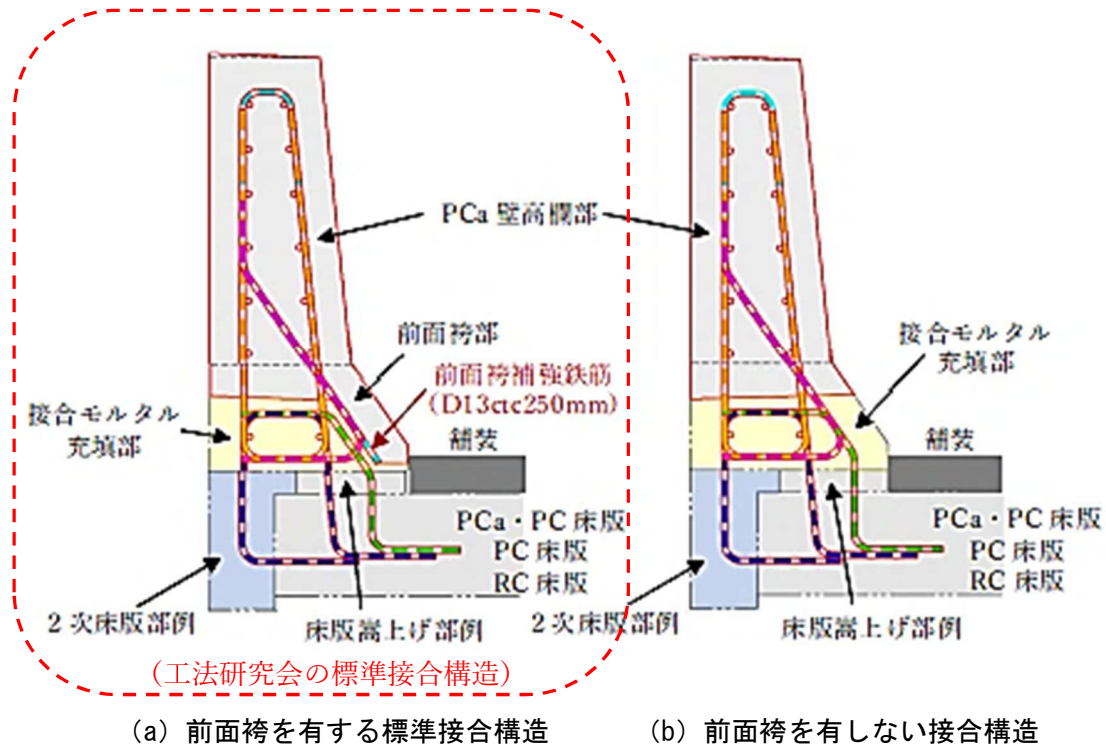


図-1.1.1 DAK 式壁高欄の床版との接合構造

前面袴を有する接合構造の場合（**図-1.1.1 (a)**）では、基本、PCa 壁高欄前面には木枠や鋼枠で型枠を設置し、背面には、モルタル充填状況を目視で確認できるように、透明なアクリル板を設置するのが一般的である。

一方、前面袴を有しない接合構造（**図-1.1.1 (b)**）では、モルタル充填時のエア抜き等の方法から、PCa 壁高欄下端の背面側でエアを抜く場合は、PCa 壁高欄下端の勾配は背面側が高くなり、前面側でエアを抜く場合は、PCa 壁高欄下端の勾配は前面側が高くなる。これらの方法の詳細は後述するが、何れの方法も充填目視用の透明型枠をエアの抜ける側に設置するのが望ましい。

なお、両者の接合構造（**図-1.1.1 (a)**あるいは**図-1.1.1 (b)**）の選択については、壁高欄背面側の作業スペースの有無等によって左右される場合が多い。

壁高欄背面に作業スペースを確保できる場合は、**図-1.1.1 (a)**の前面袴構造を有する標準接合構造を選択するのが望ましい。

1. 2 前面袴を有する標準接合構造の場合

前面袴を有する標準接合構造の場合には、図-1.2.1 に示すように、モルタル充填時のエア抜きのためのエアの流れを考慮して、DAK 式壁高欄下端の勾配は、基本的には、背面側を高くしている。そのため、型枠は、基本的には、前面は木枠あるいは鋼枠を鉛直設置し、背面には、モルタル充填状況が確認できるよう、透明型枠等、目視できるような型枠を設置するのが基本である。

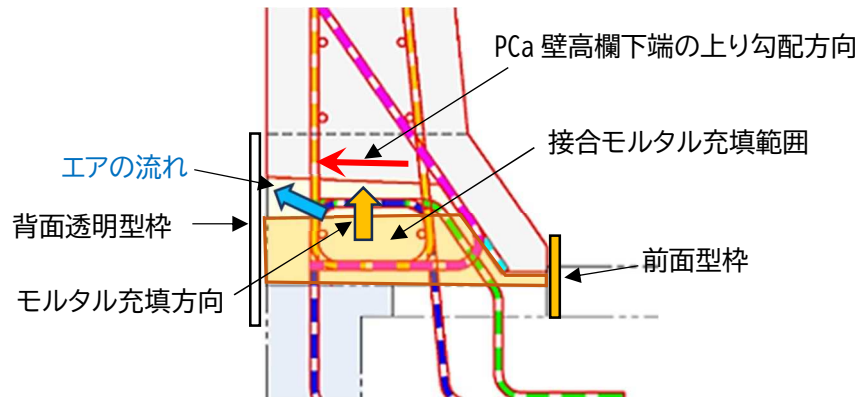


図-1.2.1 前面袴を有する場合の標準的な型枠設置図

前面型枠の設置状況と背面透明型枠の設置状況の実施例を写真-1.2.1 及び写真-1.2.2 にそれぞれ示す。



写真-1.2.1 前面型枠の設置状況例



写真-1.2.2 背面透明型枠の設置状況例

(DAK 式プレキャスト壁高欄「設計・施工ガイドライン」より抜粋)

ここで、注意する点は、以下の点である。

- ① 透明型枠の厚さ
- ② モルタル充填中の透明型枠の変形抑止用鉛直補強材の配置
- ③ 透明型枠固定用の単管等の配置 (エア抜き状況が明確に確認できる配置とする)

図-1.2.2 に単管による固定例を示すが、透明型枠の厚さは、モルタルの充填圧や補強材等の配置を十分勘案して決定する必要がある。

ここで重要な事は、エアが最後に抜ける背面上側のモルタル充填状況がはっきり確認できる事である。

実績では、透明型枠の厚さは、コンクリート用型枠合板（コンパネ）と同じ 12mm を使用する場合が多い。また、透明型枠変形抑制用鉛直補強材については、実績として木材が用いられ、配置ピッチの実績は、600mm 程度以下である。但し、充填する高さが標準構造（後述する図-1.4.1 の 170mm）より高くなる場合は、別途検討する必要がある。

また、透明型枠固定用の単管等の配置については、モルタル充填は充填部の下側から徐々に上方に充填されるため、最後の充填となる図-1.2.2 の赤丸の位置の充填が目視ではっきり確認出来るよう、単管の配置を考慮した固定方法が必要である。

なお、型枠設置面とコンクリート面の界面には、モルタル漏れ防止のためのシーリング材貼付等の対策が望ましい。

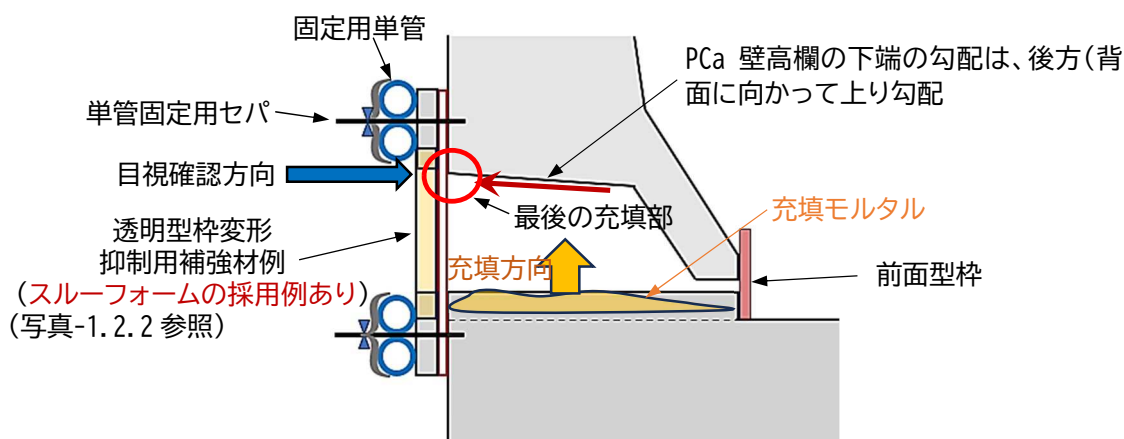


図-1.2.2 前面枠を有する場合の透明型枠設置と型枠固定の例

この場合のモルタル充填は、図-1.2.3 及び写真-1.2.3 に示すように、橋軸方向の PBL 接合部から充填用ホースを差し込んで行っている。

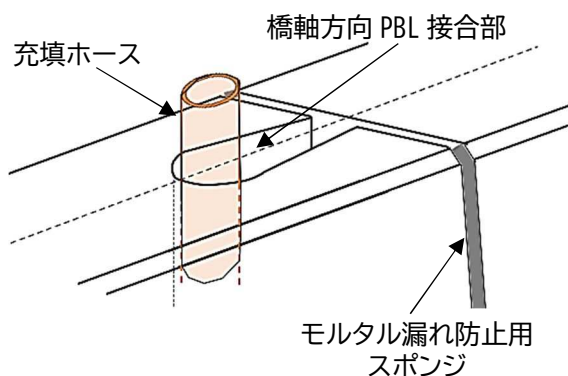


図-1.2.3 充填ホースの差し込み口



写真-1.2.3 充填ホースの差し込み状況

但し、橋梁の縦断勾配が非常に小さい場合や横断勾配が大きい場合等や端部充填、また、設計で考慮した接合部の形状も考慮しても、場合によっては、モルタル充填によるエア抜きが上手く実施出来ない可能性もある。また、施工方法によってもエア抜きが上手く実施出来ない可能性も考えられる。

このような場合には、図-1.2.4に示すように、背面透明型枠と PCa 壁高欄下端背面の交点にエア抜きホースを設置するか、あるいは、橋軸方向の PCa 壁高欄同士の接合部に妻型枠を設ける等の対策を講じる事も検討する必要がある。

エア抜きホースの設置間隔については、施工環境に応じて検討するのが望ましい。また、実績の配置を参考にしてもよい。

妻型枠の設置については後述する。

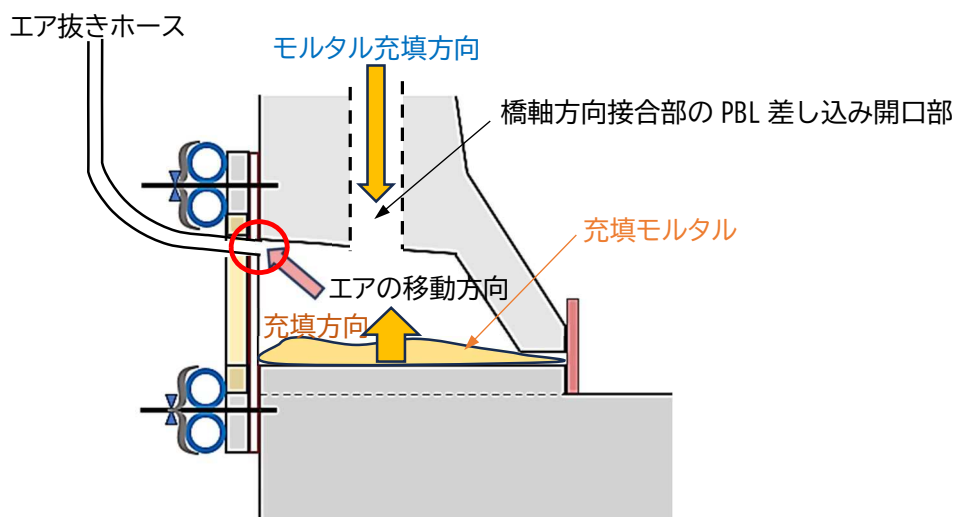


図-1.2.4 前面袴を有する場合の透明型枠のエア抜き対策

図-1.2.4に示すように、背面にエア抜きホースを設置した実施例では、ホースは、径15mmないし 19mm 程度のグラウトホースを用い、配置ピッチは、概ね、1m～2m の等ピッチの実績があり、あるいは、エア抜きによりモルタル充填を促進したい場合には、部分的に設置する場合がある。

グラウトホースの設置例や実績については、以下に詳述する。

1. 3 前面袴を有しない接合構造の場合

橋梁によって、施工環境により前面袴の標準接合構造を用いる事ができない場合には、**図-1.3.1** に示すように、モルタル充填用の型枠は、壁高欄前面及び背面の両面に設置するのが一般的である。また、モルタル充填時のエア抜きも、採用する PCa 壁高欄の構造（背面エア抜き、あるいは前面エア抜き）、つまり、PCa 壁高欄下端の勾配をどちらの方向に選択するかによっても異なり、前面からエアを抜く場合と背面からエアを抜く場合がある。これは、施工計画に依存する。

なお、これらの場合のモルタル充填は、基本的に、標準施工となる橋軸方向接合部（PBL 接合部）から行うのがよい。

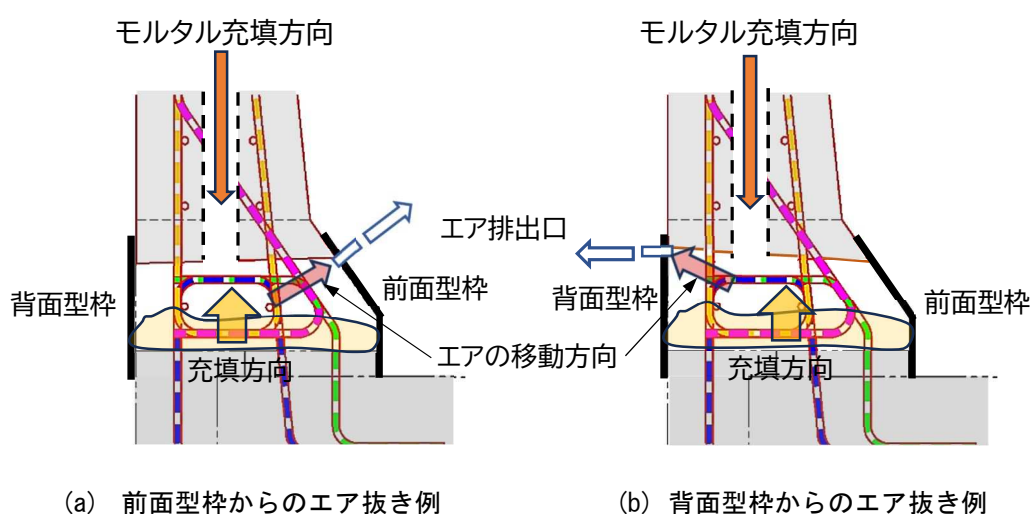


図-1.3.1 DAK 式壁高欄の前面・背面両型枠の場合の型枠設置図例とエア抜き方法例

また、モルタル充填は、基本的に、**図-1.2.3** 及び**写真-1.2.3** に示したように、橋梁の縦断勾配が非常に小さい場合や横断勾配が大きい場合等、また、設計で考慮した接合部の形状を考慮しても、場合によっては、モルタル充填によるエア抜きが上手く実施出来ない可能性もある。また、施工方法によってもエア抜きが上手く実施できない可能性も考えられる。このような場合には、実績として、PCa 壁高欄下端の勾配によっては、**図-1.3.1** に示すように、エア抜きホースを壁高欄前面側に設置する場合や壁高欄背面側に設置する場合が考えられるため、橋梁の構造、縦断勾配、横断勾配等を考慮して、モルタル充填がスムーズにできる方法を選択する事が望ましい。

また、エア抜き側の型枠の上部については、充填モルタルがエア抜きホースから上がってくる水頭高さを確認して、充填を確認する事も重要である。

図-1.3.1 に示す型枠設置の場合、注意しなければならない事は、特に、前面側の型枠上部の固定方法である。壁高欄前面は形状変化するため、型枠の構造や型枠材料等、上部からモルタルが漏れないよう、型枠を堅固に固定できるための対策を講じる事が重要となる。

写真-1.3.1は、図-1.3.1 (b) に示す型枠構造、設置方法及びエア抜き方法の実施例を示す。



(a) 前面型枠設置例 (木枠+鋼枠) (b) 背面型枠設置例 (鋼枠) とエア抜き例

写真-1.3.1 DAK 式壁高欄の前面・背面両型枠の場合の型枠設置図例とエア抜き実施例

本実施例では、前面の床版との接合部は、床版の不陸等を考慮して、木枠が採用され、上部ハンチは、鋼枠が採用されている。一方、背面側は鋼枠が採用されている。

実際の型枠設置計画では、本実施例を参考に、床版の施工誤差等も十分考慮し、モルタル漏れが生じないように、適切な型枠設置計画が必要である。

また、必要に応じ、前面枠構造の場合の背面型枠のように、モルタル充填状況を目視で把握できる透明型枠の採用も選択肢として考えられる。

図-1.3.1 及び写真-1.3.1 に前面及び背面型枠の設置例と、写真-1.3.1 (b) に、背面のエア抜きホースの設置例を示したが、エア抜きホースは、この場合、径15mmのグラウトホースを用い、配置ピッチは、概ね、1mであった。

モルタル充填圧を考慮するための水頭圧については、以下で詳述する。

1. 4 圧力水頭の検討

型枠に作用する圧力荷重は、基本、充填モルタルの水頭圧である。

ここで、型枠設計（透明型枠等の型枠の厚さや構造、鉛直補強材等の寸法や配置ピッチ）において、水頭圧として作用する圧力水頭の計算方法を示す。

圧力水頭は、**図-1.4.1**を参考に、**式-1.4.1**で計算できる。

$$H = \frac{p}{\rho \cdot g} \quad \dots \dots \dots \text{式-1.4.1}$$

ここに、H：圧力水頭（m）
 P：圧力（kN/m²）
 ρ：密度（モルタル密度：2.0×10³kg/m³と仮定）
 g：重力加速度（9.8 m/s²）

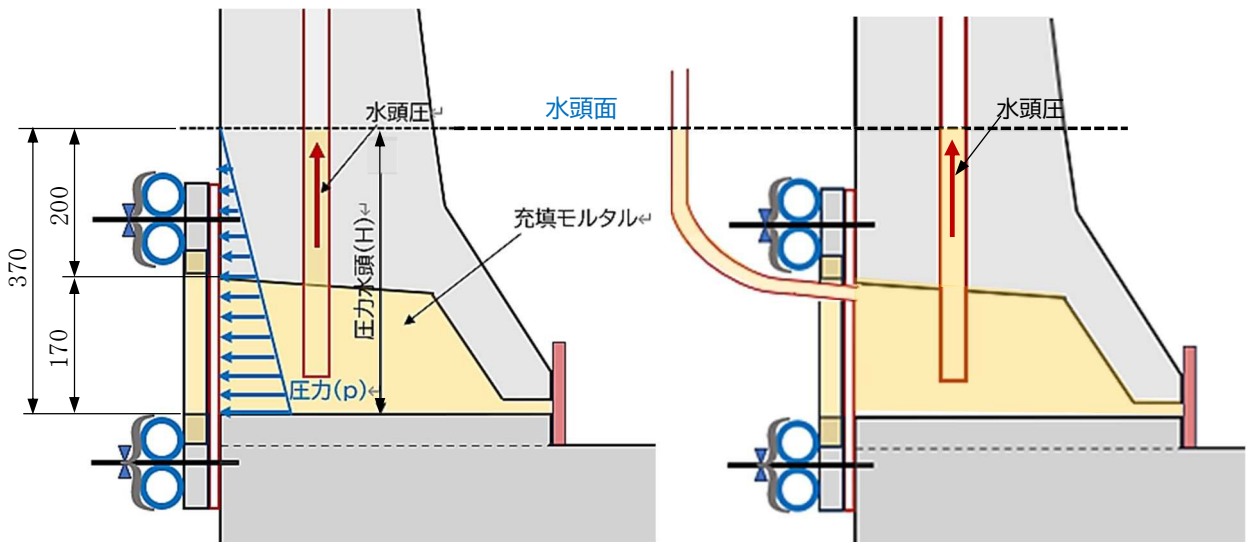


図-1.4.1 充填モルタルによる圧力水頭の計算モデル

ここで、**図-1.4.1**に示すように、PCa 壁高欄背面側下端から水頭高さを 200mm と仮定し、また、PCa・PC 床版と PCa 壁高欄背面側下端までの空きを 170mm と仮定すると、PCa・PC 床版上面の充填モルタルによる最大圧力は、以下のように計算できる。

$$p_{\max} = H \cdot \rho \cdot g = 0.37\text{m} \times 2.0 \times 10^3 \times 9.8 = 7.448 \times 10^3 \text{ N/mm}^2 \\ = 7.252 \text{ kN/m}^2$$

なお、ここで示した最大圧力は、接合モルタルが静止状態の時の圧力である。実際には、モルタル充填では、充填圧がかかるため、型枠の設計においては、これらの圧力を考慮して検討するのが望ましい。

また、**図-1.4.1**で示した水頭高さ以上の水頭圧を掛ける場合には、再度、型枠の設計を行う必要がある。

2. 接合モルタルの充填

2. 1 概要

ここでは、床版との接合部へのモルタル充填方法と、橋軸方向接合部（PBL 接合部）へのモルタル充填方法について、具体的な充填施工方法を施工実績を基に詳述する。

なお、ここでの充填施工方法は、標準工法である橋軸方向接合部の上から充填ホースを差し込んで施工する方法を基本として記述する。

この場合のモルタル充填に関する施工計画で重要な点は、以下のとおりである。

- ① モルタル充填では、充填を確実にするため、水頭圧をかける。そのため、型枠設計では、充填圧（水頭圧等）に耐えられるよう、型枠の構造等を検討する必要がある。
- ② モルタル（リペアメント NS TYPEⅡ）は、流動性が高く、横流れし易い材料のため、また、季節に伴う温度変化も考慮し、その特性を十分発揮できるように、充填前には、品質に準拠した試験練りで、フレッシュ性状を確認する。なお、練り混ぜには、通常、ハンドミキサーを用いるが、ハンドミキサーの性能等については、リペアメントの袋体に記述されている注意事項を確認する。
- ③ 床版との接合部のモルタル充填に当たっては、縦断勾配や横断勾配等を考慮した充填施工計画を立て、縦断の低い側から順次充填する。特に、縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合には、横流れが先行するため、モルタル充填には十分な注意が必要である。このモルタル充填に関しては、「2-5（6）縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合のモルタル充填」で詳述している。
- ④ 例えば、縦断勾配が緩い等、モルタルの横流れが先行し、床版との接合部の上縁にモルタルが十分充填できない可能性があると考えられる場合は、エア抜きホースを設置し、モルタルがスムーズに充填されるよう、エア抜きを助長させる事も重要である。
- ⑤ 床版との接合部のモルタル充填では、充填ホースのもり替えが必要となる。この場合、接合部のエア抜きの状況、水頭圧の高さ等を考慮して、充填中のモルタルがPCa 壁高欄の下端から十分な高さまで上がった事（水頭高さ）を確認して、もり替え時期やもり替えのインターバルを検討する。
- ⑥ モルタル充填では、壁高欄の天端まで一気に充填する事は、充填圧や型枠強度等の観点から難しいと考えられるため、一度、途中で充填止めとなるのが一般的である。この場合の充填高さについては、エア抜きの状況等を考慮して、水頭高さはPCa 壁高欄下端部より少なくとも10cm～20cm程度上げるのが望ましい。
- ⑦ 通信管路が配置されている場合は、通信管路がきちんと接合されているか確認（バネで押し込まれる接合管に巻かれた黄色の反射テープを確認）した上、⑥の充填を行う。
- ⑧ 橋軸方法の充填延長が長く、充填に時間を要する場合や、一度、施工止めを必要とする場合は、PCa ブロックの接合部に妻型枠を設ける事が可能である。
- ⑨ 橋軸方向接合部（PBL 接合部）への充填は、基本、床版との接合部のモルタル充填に継続して、接合モルタルが硬化する前に順次後追いで充填するのが一般的である。この場合においても通信管路がきちんと接合されているか確認した上、壁高欄天端まで充填を行う。

2. 2 モルタルの試験練り（「設計・施工ガイドライン」より抜粋）

モルタル充填に先立ち、 J_{14} ロートを用いたコンシステンシー試験で、 8 ± 2 秒を満足するフレッシュ性状を決めるための試験練りを行う²⁾。

これは、季節の変化に伴う気温等の変化によるフレッシュ性状を確認するためのもので、非常に重要である。

なお、実際の施工において、モルタル充填施工の期間中、気候変動の影響が大きい場合には、充填施工のインターバル毎にフレッシュ性状を確認する事が望ましい。例えば、温度上昇等でフレッシュ性状が変化する場合は、モルタル充填による流動性に影響を及ぼす事が考えられるため、十分注意することが大切である。

本モルタルの材料である「リペアメント NS TYPE II」は、流動性が高く、収縮抑制効果が極めて高い高性能な材料であるため、このフレッシュ性状を保つことは、非常に重要である。

試験練りには、20ℓ ペール缶などと高速型（800rpm 以上）ハンドミキサーを使用するのが一般的である。また、使用するハンドミキサーについては、リペアメントの袋体の注意事項を十分確認した上で所定のハンドミキサーを使用する。

なお、リペアメント NS TYPE II は、流動性の優れた材料であるため、ハンドミキサーのスクリューについては、ステンレス製のφ150mmの羽根を用い、回転数 1300rpm のハンドミキサーの使用を推奨する。

試験練りでは、まず、標準水量の 4.0kg の水を入れ、ハンドミキサーを回転させながら「リペアメント NS TYPE II」を徐々に投入し、写真-2.2.1 に示すように、全量投入後、2 分間混練りする。

コンシステンシー試験を行い、 8 ± 2 秒を満足するように、 4.0 ± 0.25 kg/袋の範囲内で水量を増減させ、所要水量を決定する。

写真-2.2.2 は、 J_{14} ロートを用いたコンシステンシー試験状況例を示す。



写真-2.2.1 試験練りの状況例



写真-2.2.2 コンシステンシー試験状況例

参考までに、ハンドミキサー例を写真-2.2.3 に示す。



(a) ハンドミキサーの一例の全景



(b) ハンドミキサーのスクリューの拡大写真一例
写真-2.2.3 ハンドミキサー及び羽根の使用例

2. 3 モルタルの本練り（「設計・施工ガイドライン」より抜粋）

モルタル充填時の本練りのシステム例を図-2.3.1に示す。

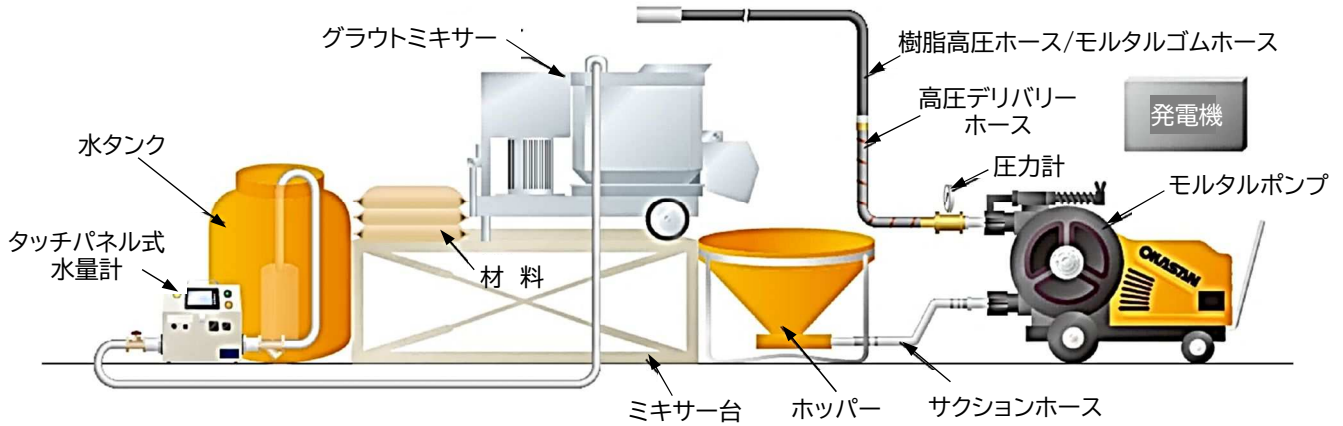


図-2.3.1 本練りのシステム例

モルタルの本練りの実施例では、写真-2.3.1に示すように、グラウトミキサーを使用して実施した実績が多い。ダマの発生や攪拌の不良を防ぐため、試験練りで決定した所定の水量を先に投入しておき、攪拌しながらモルタル材をゆっくり投入する。モルタル材の粉体の飛散防止には、写真-2.3.2に示すような集塵機が効果的である。

ミキサーの底の羽根や側面に固形分が付着していないかを確認しながら全量を投入し、その後120秒～180秒程度練り混ぜる。



写真-2.3.1 本練り状況例



写真-2.3.2 超微細粉塵対策型集塵機の例

また、練り時間が作業のクリティカルになるため、必要に応じて、グラウトポンプ1台に対してグラウトミキサー2台を使用するのが望ましい。

なお、壁高欄の施工延長が長く、連続的なモルタル充填によって工期短縮を検討する場合には、別途、システム車の使用が効果的である。

システム車の一例として、車載プラントの例³⁾を図-2.3.2に示す。



図-2.3.2 システム車の一例

システム車は、従来工法による材料搬入、材料の練り混ぜ作業等をプラントオペレーターが行う事で、現場作業が大幅に軽減できるのが特徴である。また、ミキサー、モルタルポンプ、圧送ホースまでを車載化しているため、事前の機材の手配も必要が無い。

本システム車の場合、水平最大 100m の圧送および 1 時間に約 3.0m³ の練り混ぜが可能で、フレコンバッグによる材料の追加も可能である。また、従来工法の袋割り時の粉塵、使用後の産廃 (空袋) も生じない。

なお、システム車の使用に関しては、施工環境、経済性や充填ホースの差し込みスペース等を勘案して検討する事が望ましい。

システム車を用いた施工例⁴⁾を写真-2.3.3に示す。



(a) フレコンバッグによる材料投入状況

(b) モルタル充填状況

写真-2.3.3 システム車の施工例

2. 4 接合モルタルの物性と日常管理試験

(1) 接合モルタルの物性

接合モルタルには、「リペアメント NS TYPE II」を用いたモルタルを使用するが、充填時にインターバルが生じた時の材料の経時的な粘性の変化を把握する事が必要と考えられるため、ここでは、モルタルの J₁₄ ロートにおける経時的な流下時間の変化と発現強度の経時変化を示す。

図-2.4.1 は、各水量で振った練り混ぜ停止後の J₁₄ ロートにおける経過時間（分）と流下時間（秒）の経時変化の計測例の結果を示す。なお、試験値は、環境温度 20°C である。

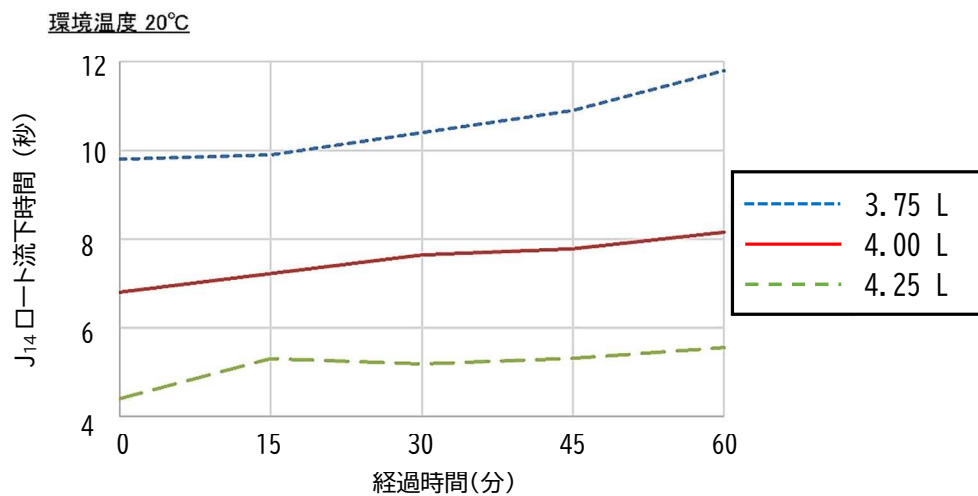


図-2.4.1 J₁₄ ロートにおける流下時間の経時変化の計測例

図のとおり、時間の経過とともに、流下時間が長くなり、粘性が高くなっていくのが分かる。この物性を考慮して、モルタル充填時に、一時的に充填をストップする場合には、モルタルの横流れがスムーズに行かなくなる場合があるため、十分注意が必要である。

図-2.4.2 は、モルタルの発現強度の計測結果の一例を示す。

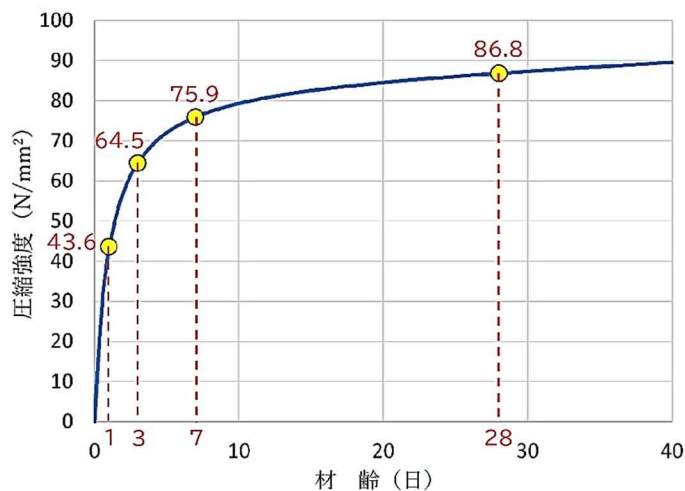


図-2.4.2 「リペアメント NS TYPE II」の強度発現曲線（計測例）
（「設計・施工ガイドライン」より抜粋）

(2) 接合モルタルの日常管理試験

接合部に充填する「リペアメント NS TYPE II」を用いたモルタルは、高炉スラグ微粉末を混合した遮塩性、流動性、強度発現性及び収縮抑制に優れた DAK 式壁高欄専用に配合したモルタルである。

本モルタルの遮塩性は、PCa 壁高欄コンクリート部より高い配合設計としており、その具体的な性能は、DAK 式壁高欄「設計・施工ガイドライン」¹⁾の「第 4 章 DAK 式壁高欄の塩害に対する耐久性」に述べた通りである。

また、このモルタル部は、図-2.4.3 に示すように、壁高欄のコンクリート部と共に壁高欄のモルタル部材として構造部材を成すものであり、衝突荷重に対する部材設計（床版上縁部）でも、モルタル部材として設計を実施している。また、衝突安全性を確認する「試験法 441」でも、コンクリート部材及びモルタル部材一体の壁高欄構造として、その一体性の機能に対する安全性を確認している⁵⁾。ここでは、特に、現場施工となる接合モルタルの日常管理試験について述べる。

「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの物性は、DAK 式プレキャスト壁高欄「設計・施工ガイドライン」¹⁾では、以下のように表記している。

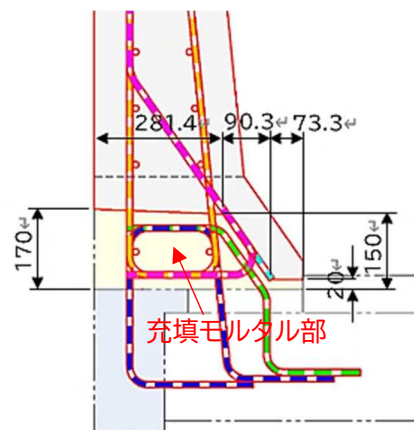


図-2.4.3 接合モルタル充填部の標準的な形状・寸法

物性内容		試験方法	規格値	試験値
コンシステンシー	JIS ロート	JHS-312 に準拠	8±2(秒)	7.8(秒)
凝 結 時 間	JHS-312 に準拠	始発：1 時間以上(時間-分)		5-05
		終結：10 時間以内(時間-分)		7-40
ブリーディング率	JHS-312 に準拠	2 時間で 2% 以内		0.0(%)
膨 張 収 縮 率	JHS-312 に準拠	7 日で収縮を示さない		0.2(%)
圧 縮 強 度	JHS-312 に準拠	材齢 3 日：25N/mm ² 以上		64.5N/mm ²
		材齢 28 日：45N/mm ² 以上		86.8N/mm ²

物性としての圧縮強度については、その強度発現曲線を図-2.4.2 に示したが、材齢 3 日及び材齢 28 日では、規格値に対し、極めて高い値を示している。

これらの物性及び壁高欄としての構造部材特性を考慮し、また、充填モルタルは、継続的に充填されることから、接合モルタルの圧縮強度に関する日常管理としては、「原則、午前・午後の 2 回/日、圧縮強度の確認を行う。ただし、1 日の充填量が 20m³ 未満の場合は、1 回/日としてよい。」とした。但し、コンシステンシーの日常管理試験は、「1 日 2 回（午前、午後各 1 回）」実施することから、コンシステンシーの管理上、単位水量を変更する場合は、強度に影響を及ぼすことから、変更に応じ、圧縮強度試験が必要である。

2. 5 床版との接合部の充填施工

(1) 全 般

DAK 式壁高欄の場合、床版との接合部のモルタル充填施工では、前述の図-1.2.3 及び写真-1.2.3 に示したように、橋軸方向の PBL 接合部から充填用ホースを差し込んで行う方法を標準としている。

充填時に確認すべき内容は以下のとおりである。

- ① 橋軸方向接合部から差し込むグラウトホースは、 $\phi 50\text{mm}$ 以下のものを用い、モルタルの材料分離を生じないように、差し込む高さを調整する。
- ② モルタル充填は、基本、縦断勾配の低い方から充填していく。
- ③ 背面に透明型枠を設置した場合は、図-1.2.2 に示したように、透明型枠越しに充填状況を確認するとともに、PCa 壁高欄下端背面までしっかり充填されている事を確認し、水頭圧を掛けたまま持続する。その後、次のブロック等に充填ホースをもち替え、順次充填していく。
- ④ 充填ホースのもち替えは、充填状況を確認しながら、図-1.2.3 及び写真-1.2.3 に示す状態からもち替えるが、その際、前述の充填状況を確認しながら、図-2.5.1 に示すように、基本、縦断勾配の高い方向に向かってもち替えていく。

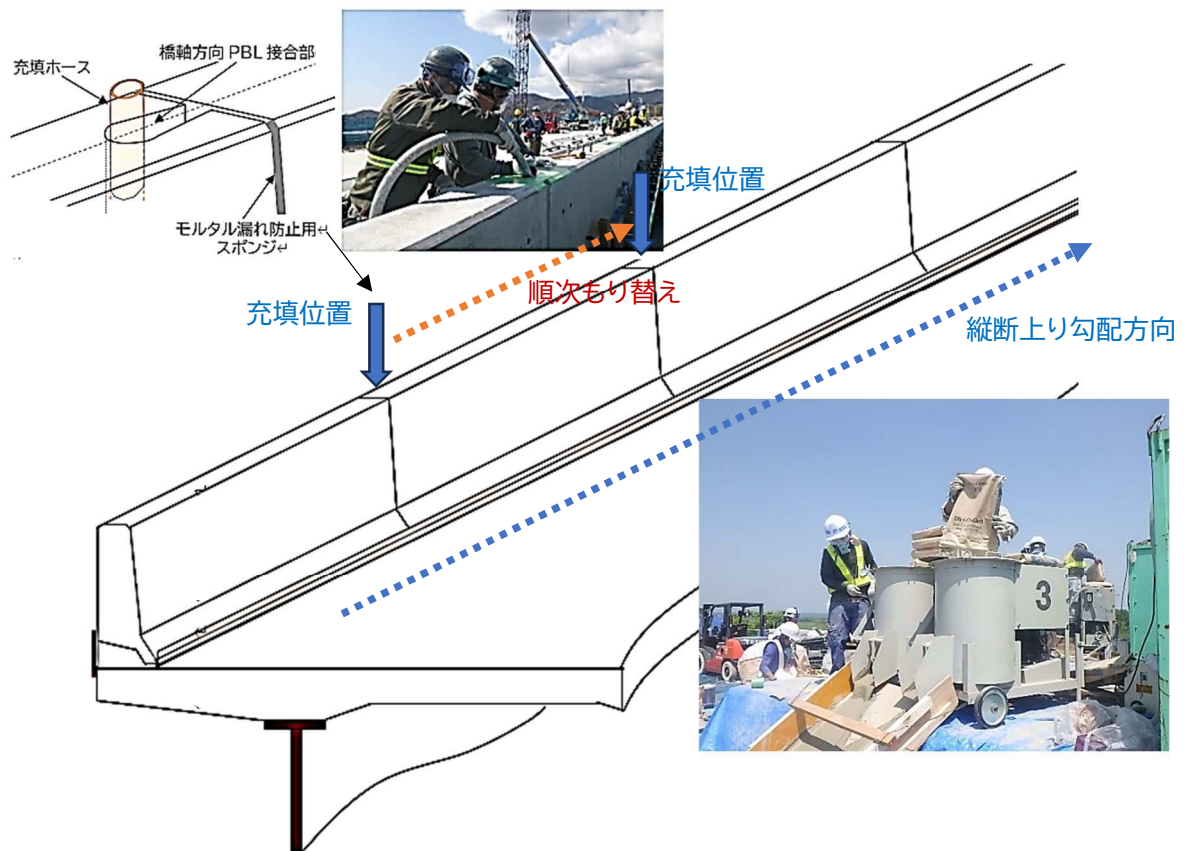


図-2.5.1 充填ホースのもち替え例

なお、これまでの DAK 式壁高欄のモルタル充填方法の実績は、図-2.5.2 に示す方法がある。

標準タイプ(前面袴)

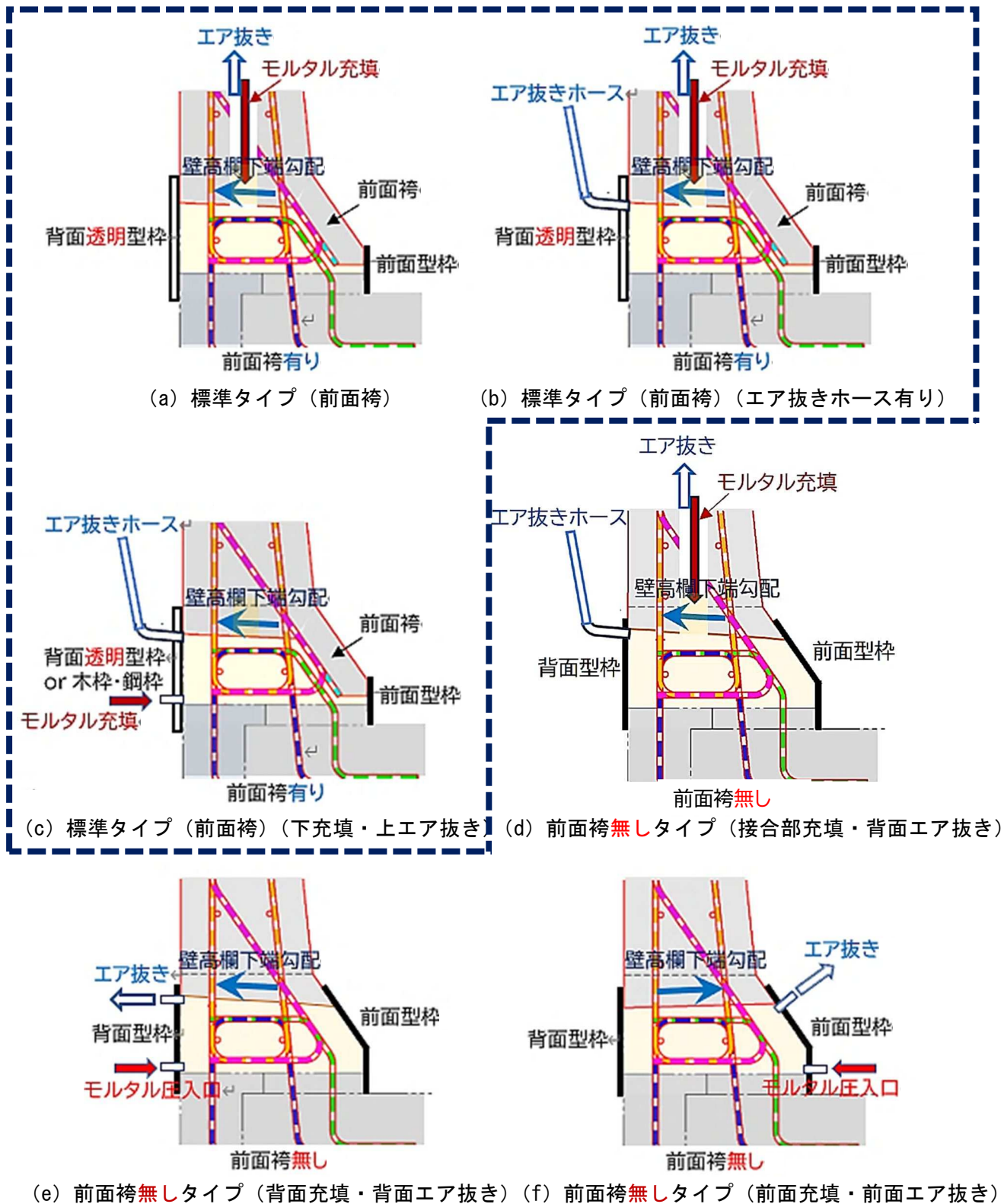


図-2.5.2 床版接合部のモルタル充填方法の実績

図-2.5.2の(a)、(b)及び(c)は、「設計・施工ガイドライン」に掲載されているDAK式壁高欄・工法研究会の標準構造である前面に袴を設けた構造で、接合モルタルの断面積を減らし、背面には、モルタル充填状況を目視確認できるよう、透明型枠を設置している。充填方法の(a)は、DAK式壁高欄の標準方法となる橋軸方向接合部から充填するとともに、エア抜きも同時に行う方法である。一方、充填方法の(b)は、(a)の充填方法において、端部施工や標準部でエア抜きが十分できない可能性がある場合に背面天端にエア抜きホースを設置する方法である。また、(c)は、背面に十分な作業スペースがあり、縦断勾配や横断勾配等の関係から、橋軸方向接合部からの充填では不十分と考えられる場合等の方法で、背面下側に適切なピッチで充填ホースを設置して、もり替えながら充填する方法である。この場合は、エア抜きホースから上がってくるモルタルによって、充填状況(水頭高さ)を確認できるため、透明型枠を設置しない場合もある。

図-2.5.2の(d)は、PCa壁高欄の構造上あるいは施工上、前面袴を設けない場合で、透明型枠を設けず、充填は、橋軸方向接合部から実施し、エア抜きは、橋軸方向接合部からも行うが、背面にエア抜きホースを適切なピッチで配置し、エアを抜きながら上がってくるモルタルによって、水頭高さを確認して、モルタル充填状況を確認する方法である。

図-2.5.2の(e)は、PCa壁高欄の構造上あるいは施工上、前面袴を設けない場合で、「設計・施工ガイドライン」に掲載している方法で、基本、構造的に前面に袴を設ける事ができない場合等で、壁高欄前面の脱型後の後処理を省略したい場合等で、充填、エア抜き作業スペースが背面に十分確保できる場合に採用される。この場合には、PCa壁高欄下端の勾配は、背面側が上り勾配となる。また、(d)の場合と同様、前面袴構造の場合より、モルタル充填接合部の断面積が大きくなるため、(a)、(b)及び(c)に比べ、モルタルの充填量が増える事、また、型枠脱型後、充填ホース跡の後処理が必要となる。

図-2.5.2の(f)も、「設計・施工ガイドライン」に掲載している方法で、基本、構造的に前面に袴を設ける事ができない場合等で、背面に充填、エア抜きの作業スペースが十分確保できない場合に採用される。この場合には、PCa壁高欄下端の勾配は、前面側に上り勾配となる。また、(d)及び(e)の場合と同様、前面袴構造の場合より、モルタル充填接合部の断面積が大きくなるため、(a)、(b)及び(c)に比べ、モルタルの充填量が増える事、また、型枠脱型後、充填ホース跡の後処理が必要となる。

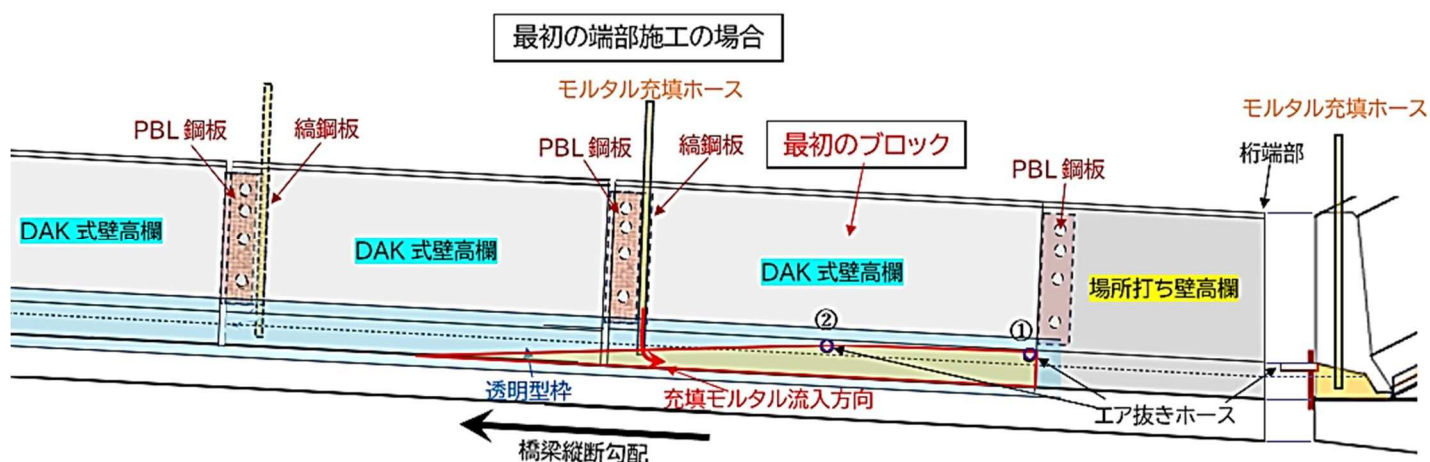
DAK式壁高欄・工法研究会では、前述の通り、耐久性や施工の省力化を考慮して、図-2.5.2の(a)、(b)及び(c)に示したように、PCa壁高欄構造を前面袴を有する構造として標準化しているため、モルタル充填は、充填用のグラウトミキサーの能力や充填の施工性を勘案して、図-2.5.2の(a)、(b)及び(c)の充填、エア抜き方法を適切に選択して充填計画を作成することが重要である。しかしながら、DAK式壁高欄の施工環境によっては、種々なモルタル充填方法が考えられるため、その施工環境に最適なモルタル充填方法を選択する事が必要である。

なお、壁高欄背面の作業スペースが制限され、背面型枠の設置が困難な場合には、壁高欄前面側から施工できる方法も「設計・施工ガイドライン」(第4版)の「第10章 DAK式壁高欄のその他の技術情報」で説明している。

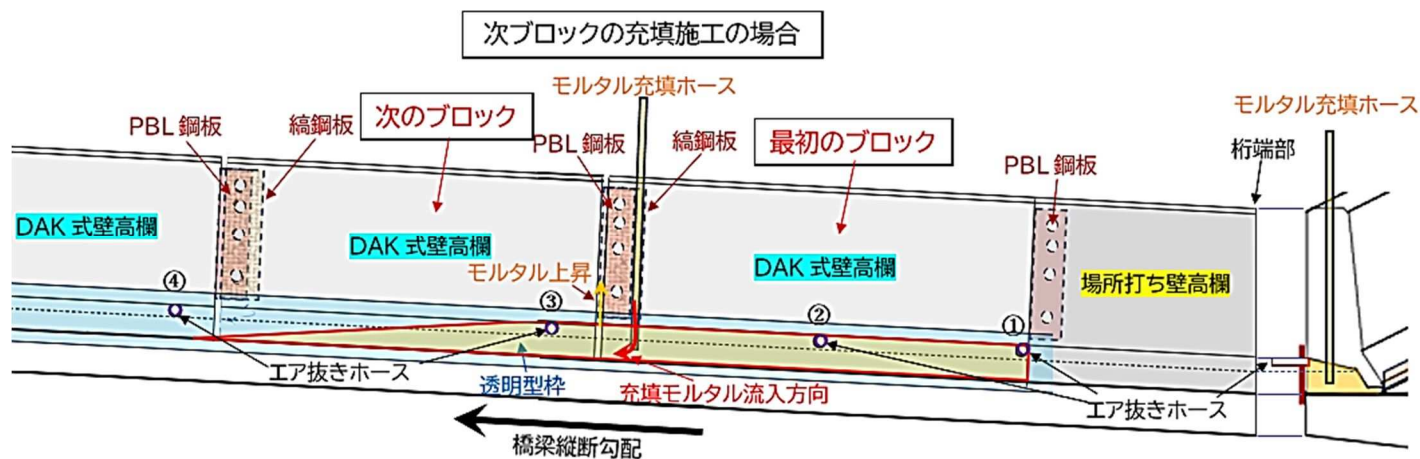
(2) 最初の端部ブロック及び次ブロックへのモルタル充填

橋梁端部の DAK 式壁高欄は、基本、伸縮装置部を含め、また、DAK 式壁高欄設置に対する長さ調整として、図-2.5.3 に示すように、場所打ち壁高欄に接合される場合が多い。

ここでは、標準工法である橋軸方向接合部 (PBL 接合部) からの充填方法、つまり、背面に透明型枠を設置して、エア抜きは、基本、橋軸方向接合部から行う方法として述べる。



(a) 最初の端部ブロックへのモルタル充填方法



(b) 端部ブロックから次のブロックへのモルタル充填方法

図-2.5.3 橋梁端部及び次ブロックへのモルタル充填方法

端部のモルタル充填では、図-2.5.3 (a) に示すように、橋梁の縦断勾配の低い方から充填するのが基本であるが、端部 (図の右端) の接合部は、基本、閉塞されているため、エアの抜け道が無い。このため、図に示すように、型枠背面上部にエア抜きホース①を取り付ける必要がある。

そして、充填ホースをブロック間の接合部（PBL 接合部）から差し込んだ場合、充填モルタルは、差し込み口から左右に横流れして充填されていく。そして、エア抜きされながら、最終的には、端部（右端）まで充填される。充填時のエアは、端部（右端）から抜けていくことになるが、縦断勾配が緩い等で、モルタルの横流れが先行して、モルタル充填速度が遅くなる可能性が考えられる場合等、モルタル充填を促進させるため、エア抜きホース②を取り付ける事も検討する必要がある。

従って、エアを確実に抜くために、図-2.5.3 (a) に示すように、接合部の PCa 壁高欄下端背面上側端部にエア抜きホース①を付けて、エアを抜きながら充填していくのが良い。また、端部において、エア抜きホース 1 箇所では、エアが十分抜けないと考えられる場合は、図のようにエア抜きホース②を 1 ブロックの範囲内で追加して配置するのが良い。

なお、端部の充填において、上記の方法でも完全な充填が難しいと考えられる場合には、図-2.5.4 に示すように、端部の型枠下側に充填ホースを取り付け充填する方法が有効である。

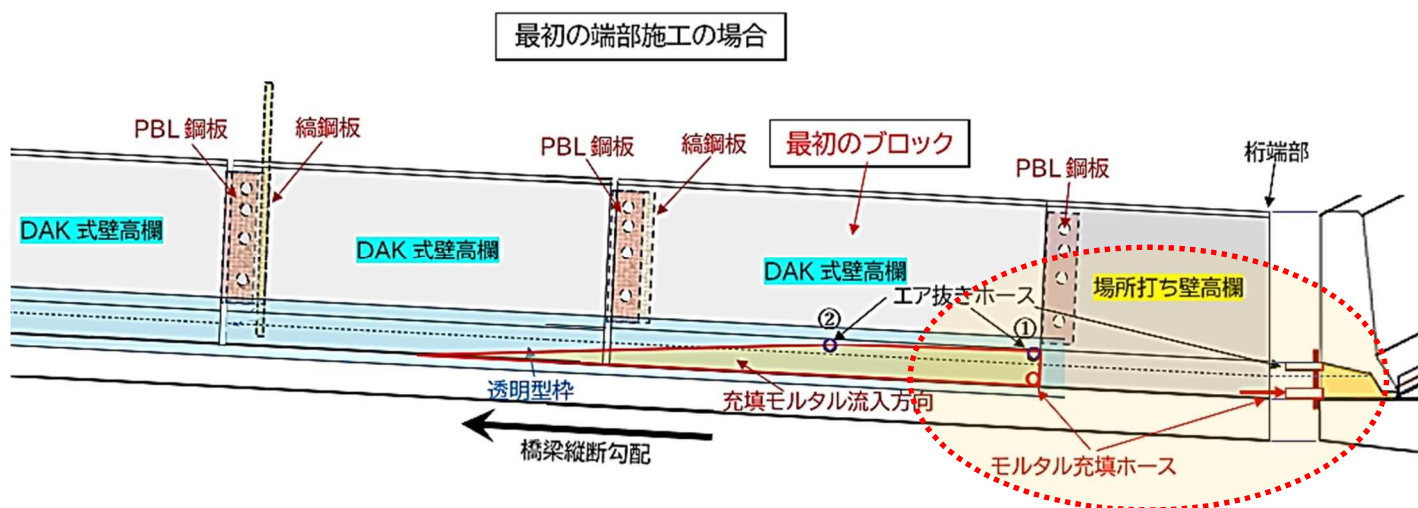


図-2.5.4 橋梁端部の型枠下側からの充填方法

その後、図-2.5.3 (b) に示すように、水頭圧をかけながら、水頭高さを確認し充填を継続する。標準工法では、水頭高さの確認は、基本、橋軸方向の接合部より目視で行うのが一般的であるが、必要に応じて図-2.5.3 (b) に示すように、エア抜きホース③あるいはエア抜きホース④を取り付け、充填ホースのもり替えの目安として、エア抜きホースから上がってくるモルタル高さを確認しても良い。

エア抜きホースについては、図-2.5.5 に示すように、エアを抜きながらモルタルが水頭圧に伴って上昇してくるが、その際、エア抜きホースは折り曲げず、モルタルが動ける状態にしておくことが重要である。これにより、モルタル充填時の水頭高さの変化が把握でき、下がってきた場合は、モルタルが横流れを生じていると判断できるので、接合部の上端から、更にモルタルを充填する必要があるかを確認できる。

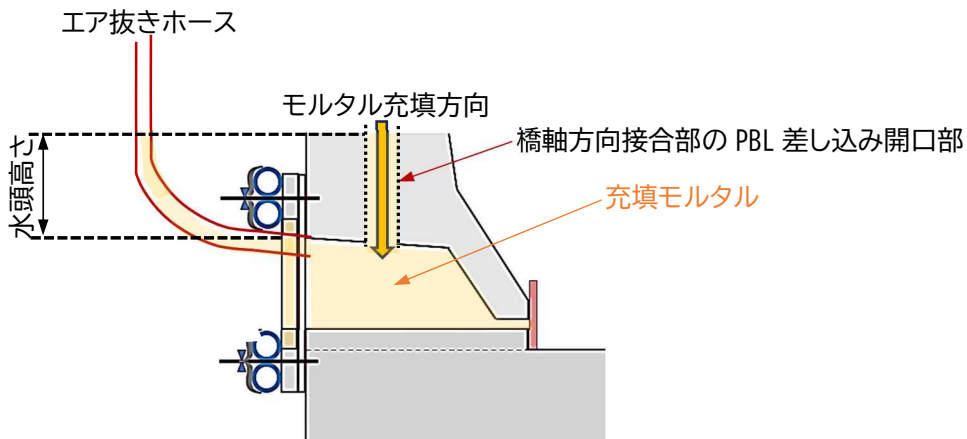


図-2.5.5 エア抜きホースの充填と水頭高さ

また、橋梁端部まで DAK 式壁高欄を採用する場合は、端部ブロック外側の接合部に端枳を設置して充填すれば良い。充填方法は、端部が場所打ちの場合と同様となる。

(3) 標準ブロックのモルタル充填

図-2.5.3 (b) に示す以降の標準部のモルタル充填については、図-2.5.6 に示すように、同様に繰り返す施工となる。

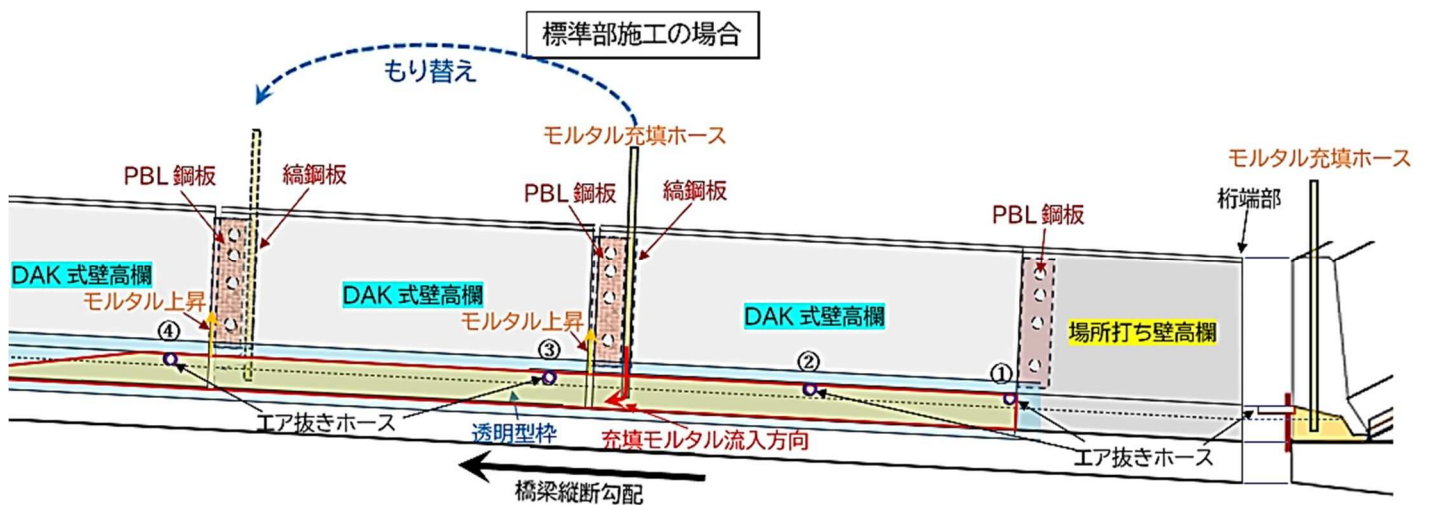


図-2.5.6 標準部ブロックへの充填と水頭高さ

この場合、図に示すように、充填ホースのもり替えは、次ブロック以降のブロックに十分充填されたのを確認してから実施する事になるが、もり替え時には、一時的に充填圧がかからなくなるため、充填モルタルは、横流れを生じ安く、水頭高さが下がってくる可能性がある。従って、もり替え時のタイムラグを考慮して、横流れによる水頭高さの低下が生じても、十分モルタルが充填されていることが必要である。そのため、エア抜きホースで確認する場合は、エア抜きホース③及びエア抜きホース④の水頭高さの低下を確認しながら、充填モルタルに十分充填圧がかかっていることを確認してもり替える事が重要である。

なお、充填長さが長く、施工上、途中で充填を止める場合や、施工パーティーを増やして工期短縮を図る場合等には、図-2.5.7 に示すように、床版との接合部の途中に妻型枠を入れて施工するのが良い。なお、この妻型枠については、一般的に、片方からの充填モルタルが硬化してから型枠を取り外し、順次継続してモルタルを充填するのがよい。

この場合、ループ鉄筋内に配置している橋軸方向鉄筋は、不連続として左右分離してよい。この分離した場合の構造安全性については、衝突試験で確認している。

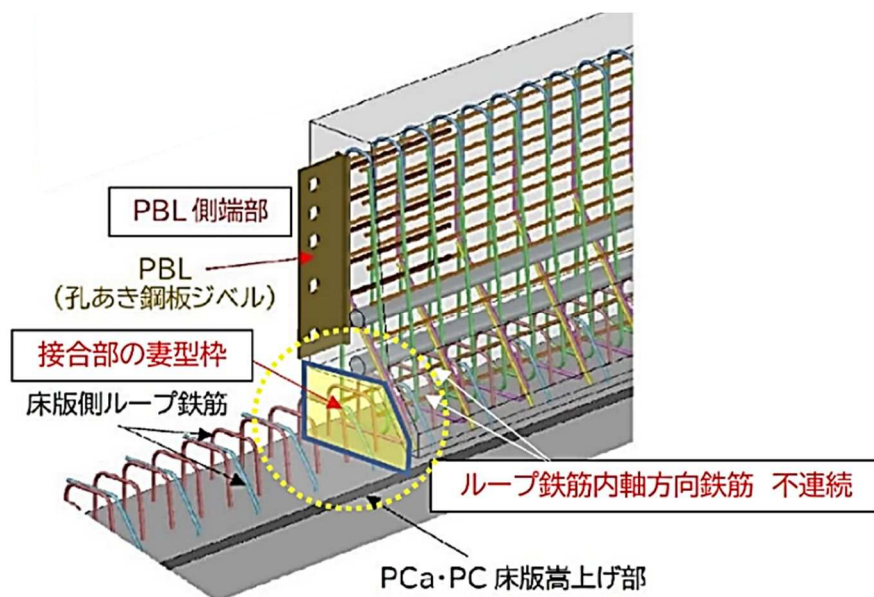


図-2.5.7 接合部橋軸方向の妻型枠の配置図

ここで注意しなければならないのは、鉄筋が不連続になる場合は、接合モルタル内の軸方向鉄筋の鉄筋比が部分的にゼロになる事である。この場合には、接合モルタルに収縮ひび割れが入り易くなるため、別途、ひび割れ抑制のための対策を講じる事が望ましいと考えられる。

なお、この詳細な対応については、DAK 式壁高欄「設計・施工ガイドライン」の「第7章 DAK 式壁高欄の施工 7.2.6 ループ鉄筋内橋軸方向及び補強鉄筋の配置」を参考に対応する事が望ましい。

(4) 橋梁中間支点部の PCa 壁高欄分離部のモルタル充填

橋梁中間支点部の DAK 式壁高欄の配置は、図-2.5.8 に示すように、壁高欄は、橋軸方向に完全に分離構造となるため、左右の PCa 壁高欄の端面は、フラット面になるのが一般的である。

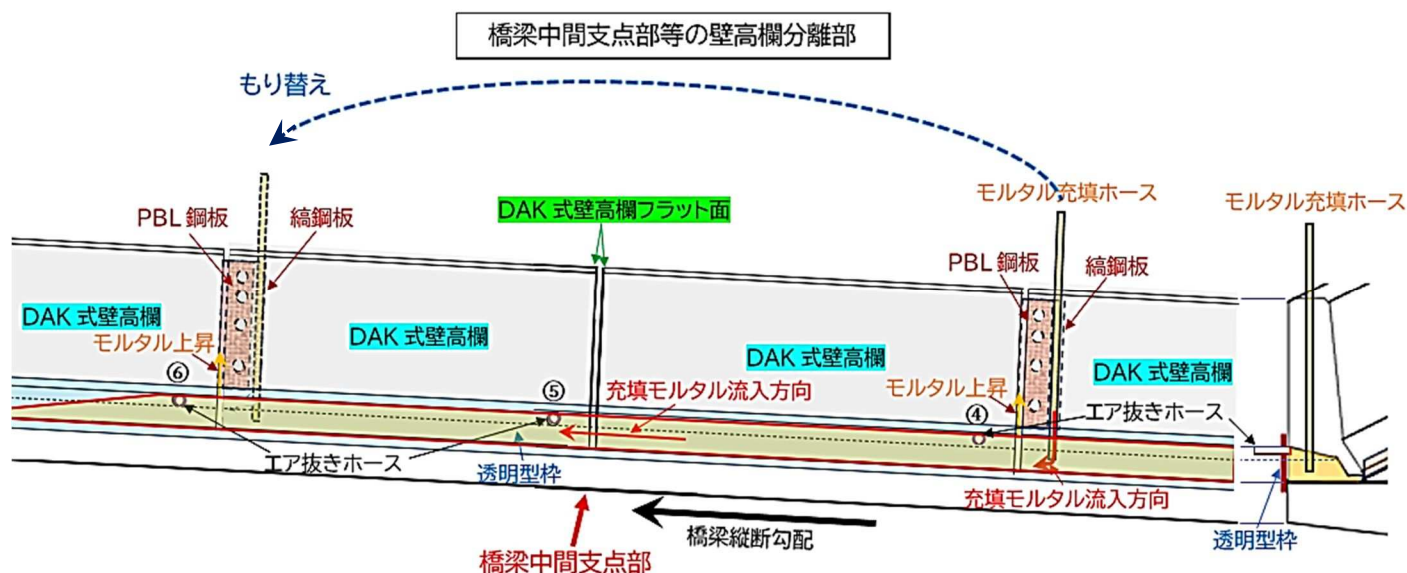


図-2.5.8 橋梁中間支点部の PCa 壁高欄分離部のモルタル充填

この場合のモルタル充填では、図に示すように、PCa 壁高欄分離部手前の PCa 壁高欄接合部から充填ホースを差し込み充填するが、分離部では充填ホースの差し込み口が無いので、一気にその次のブロックまで充填が必要となる。更に、充填ホースをもり替えるためには、図に示すように、次ブロック先の PBL 接合部より前方まで十分充填させる必要がある。

また、分離部では、図の分離部に示すように、モルタルの打設高さを一例として示すが、設計上、その高さが決められているのが一般的である。この場合、充填モルタルが、その高さ以上上がってこないように、スポンジ等を貼っている場合がある。そのため、この分離部でエア抜きができない可能性もあることに留意が必要である。

更に、分離部に配置される左右の PCa 壁高欄のブロック長が長くなると、それだけ、充填範囲も長くなり、2 ブロック分モルタルを押し切る必要が出てくる。そのため、エア抜き箇所を適切に設けて（図の⑤参照）、エア抜きを助長させる事も検討する必要がある。

充填ホースのもり替え時の注意事項は、標準部の充填施工の場合と同様である。

(5) 最後の端部ブロックのモルタル充填

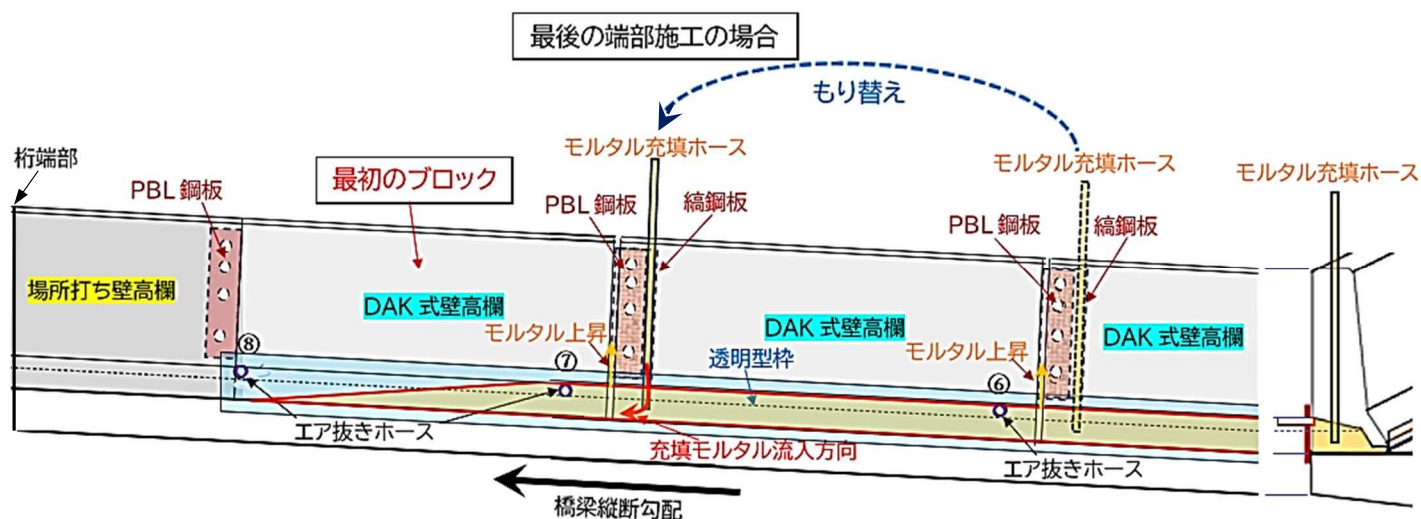
順次継続してきたモルタル充填に関し、ここでは、最後の橋梁端部のモルタル充填について述べる。

DAK 式壁高欄は、基本的に、伸縮装置部を含め、また、DAK 式壁高欄設置に対する長さ調整として、図-2.5.9 に示すように、端部を場所打ちとして、DAK 式壁高欄を接合する機会が多い。

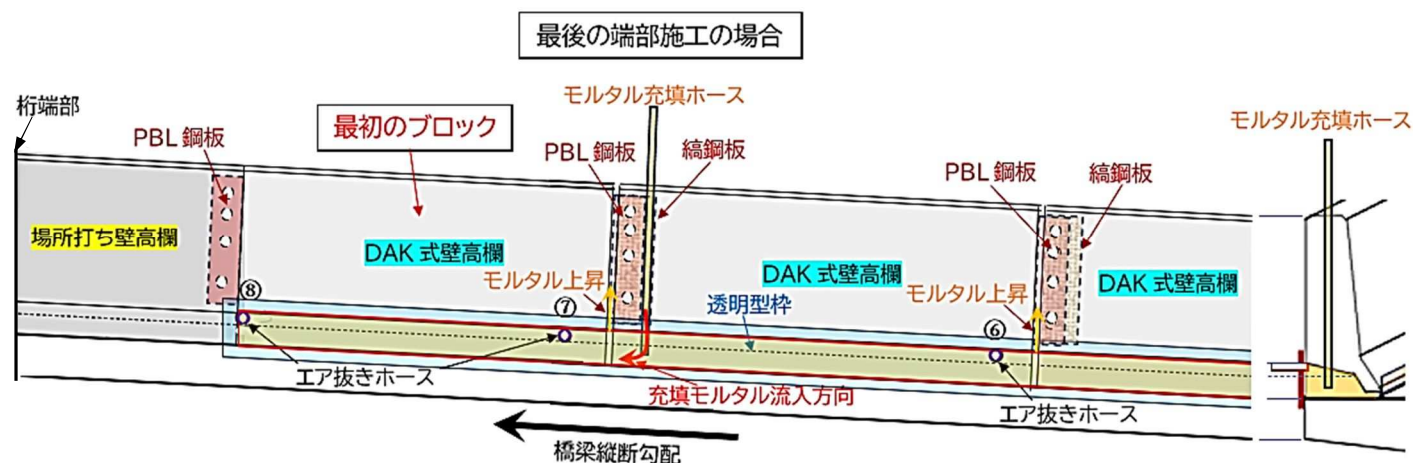
ここでは、その場合の床版との接合部におけるモルタル充填方法について述べる。

また、端部まで DAK 式壁高欄を採用する場合は、端部ブロック外側の接合部に端枠を設置して充填すれば良い。

充填方法は、端部が場所打ちの場合と同様となる。



(a) 最後の端部ブロックへのモルタル充填方法 (その1)



(b) 最後の端部ブロックへのモルタル充填方法 (その2)

図-2.5.9 最後の橋梁端部の DAK 式壁高欄のモルタル充填方法

最後の端部のモルタル充填では、図-2.5.9 (a) に示すように、橋梁の縦断勾配の低い方から順に充填されていく。この場合、モルタルは、最後、端部（左端）が充填されて終了となるが、この端部（図の⑦番位置）のエアが抜けないと充填できないため、ここには、PCa壁高欄下端背面端部にエア抜きホースを付けて、エアを抜きながら充填していくのが基本となる。但し、縦断勾配が緩い場合等、モルタルの充填に労を要すると考えられる場合には、エア抜きホースを複数本取り付け、エア抜きを助長させる事を検討する必要がある。

その後、充填を継続して、図-2.5.9 (b) に示すように、水頭圧をかけ、水頭高さを確認しながら充填を継続する。

エア抜きホースについては、図-2.5.4 に示すように、エアを抜きながらモルタルが水頭圧に伴って上昇してくるが、その際、エア抜きホースは折り曲げず、モルタルが動ける状態にしておくことが重要である。これにより、モルタル充填時の水頭高さの変化が把握でき、下がってきた場合は、モルタルが横流れを生じていると判断できるので、接合部の上端から、更にモルタルを充填する必要があるかを確認できる。

なお、橋梁端部まで DAK 式壁高欄で施工する場合は、端部の床版との接合部に端枠を設置して施工すればよい。この場合のモルタル充填方法は、本項で述べた方法と基本同様である。

(6) 縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合のモルタル充填

これまで、縦断勾配を有するモルタル充填について述べてきたが、縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合には、図-2.5.10に示すように、モルタルの橋軸方向の横流れが先行して、中々PCa壁高欄下端面まで上がってこない施工環境となり、水頭圧も掛かりにくい環境が予想される。

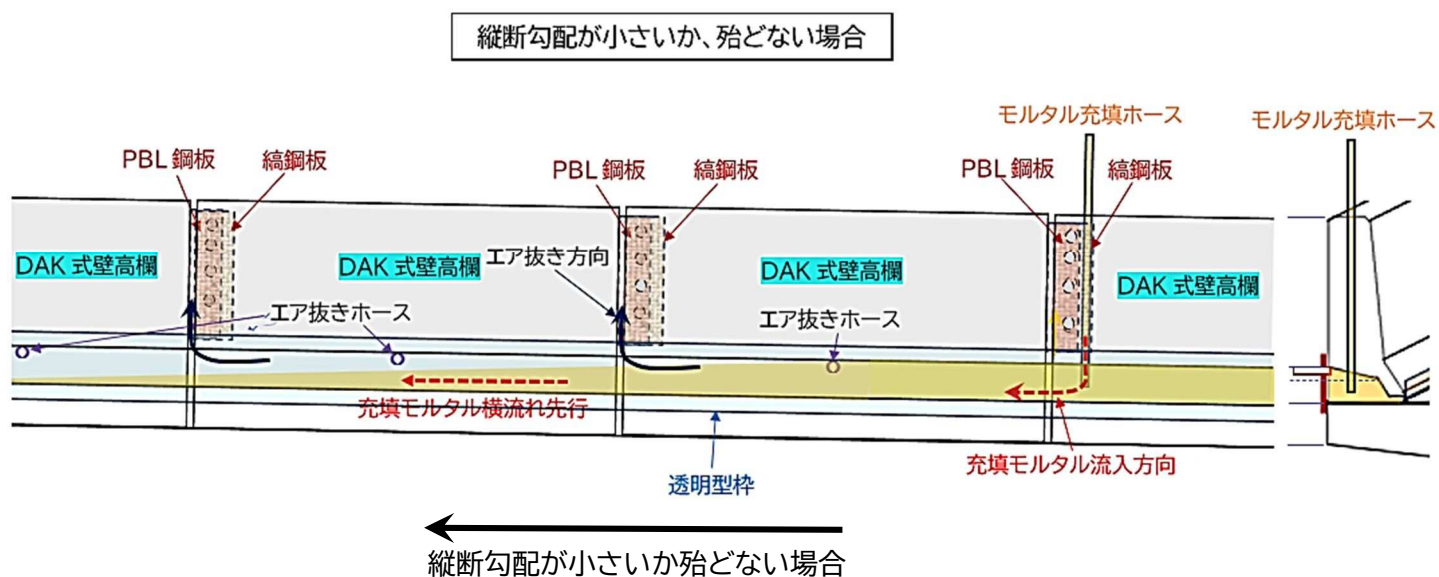


図-2.5.10 橋軸方向横流れが先行するモルタル充填状況図例

このような場合には、横流れを抑制して、しっかりモルタル充填ができる環境を作ることも重要となる。

ここでは、その横流れ抑制策の一例を示す。

これまで述べた一般的なグラウトミキサーを用いた場合でも、前述の図-2.3.2にシステム車の一例を示したが、システム車を用いた場合でも、充填圧が高い分、図-2.5.10に示すように、横流れが生じ易くなると考えられるため、途中でこの横流れ抑制し、しっかり充填できる環境を作る事が重要と考えられる。

この方法として考えられるのが、一つは、部分的にPCa壁高欄接合部に妻型枠(図-2.5.7 接合部橋軸方向の妻型枠の配置図参照)を用いる方法や、あるいは、透明旗枠の下方から圧入充填する方法が考えられ(図-2.5.4 橋梁端部の型枠下側からの充填方法)、何れにしても、横流れを促進するため、エア抜きホースを多めに配置する事も有効であると考えられる。

途中に妻型枠を配置する方法例を図-2.5.11に示す。

縦断勾配が小さいか、殆どない場合

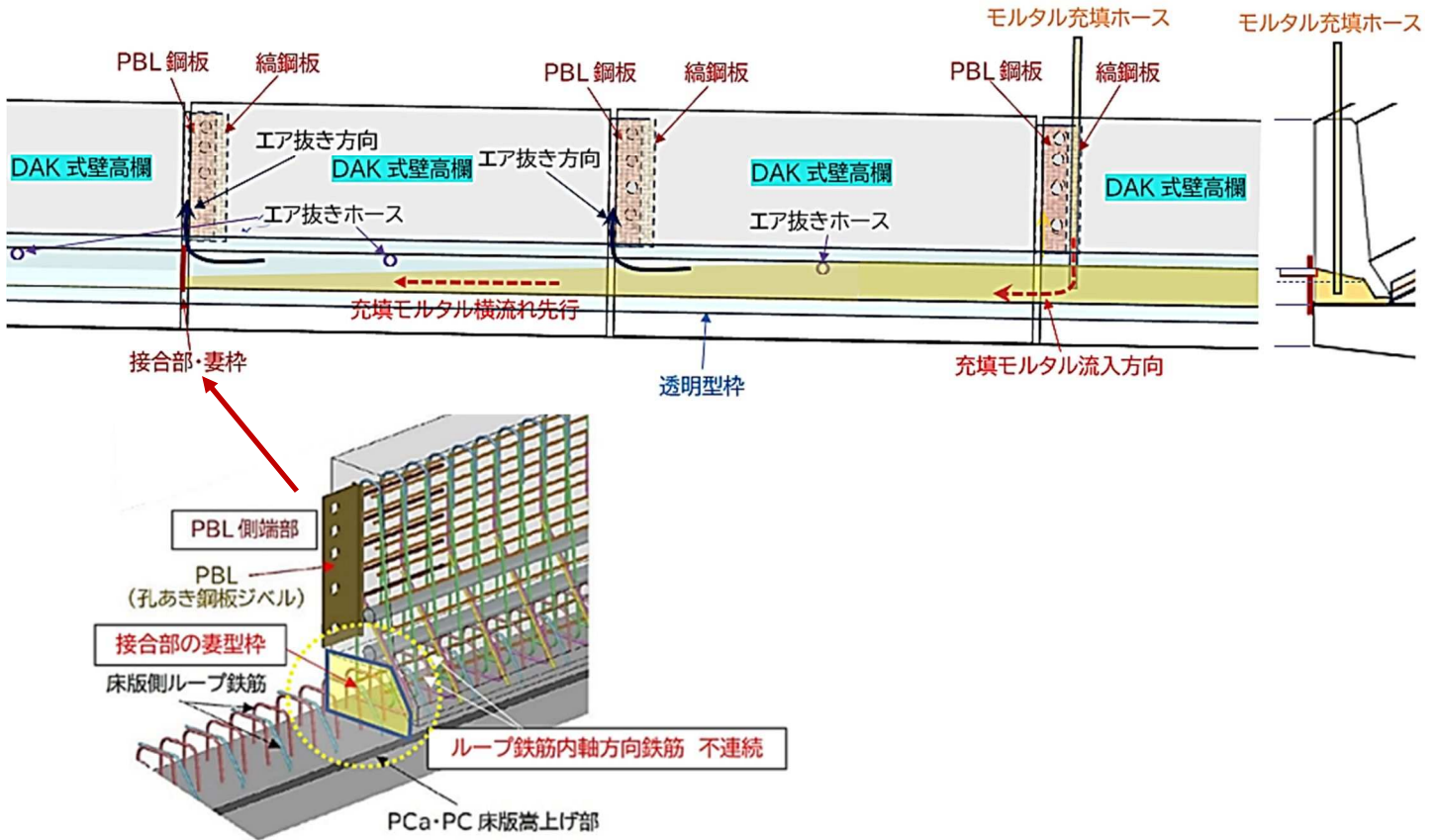


図-2.5.11 橋軸方向の横流れ先行を抑制するための妻型枠設置例

従って、モルタル充填計画では、橋梁の立地環境、施工する DAK 式壁高欄の設置環境、縦断勾配等を十分勘案した施工計画（妻型枠の設置、充填ホースのもり替え、エア抜きホースの取り付け位置等）が重要であるため、図-2.5.2 に示した充填方法やエア抜き方法の施工実績や表-2.5.1 に示した実績表を考慮して、施工環境に応じた適切な充填方法を立案する事が重要である。

特に、途中に妻型枠を設置する場合には、モルタルの横流れの先行を考慮して、どの位置に妻型枠を設置すればよいか、また、モルタルが硬化するまで妻型枠を外せないため、このような充填施工の場合には、次の充填ホースの設置位置等、十分検討して施工計画を立案するか、妻型枠を外す必要のない材料を用いるか等、総合的な観点から施工計画を検討する必要がある。

ここに、モルタル充填施工方法に関し、これまでの代表的な実績を示すと表-2.5.1 の通りとなっている。

表-2.5.1の実績は、DAK式壁高欄の全ての施工実績では無いが、表に示す代表的な実績は、モルタル充填の施工計画を立案する参考資料になり得ると思われる。特に、「モルタル充填方法」に対する「充填施工部片側全長」と「日最大充填施工延長」の関係を参考に検討するのが良い。

表-2.5.1 モルタル充填施工の代表的な実績データ

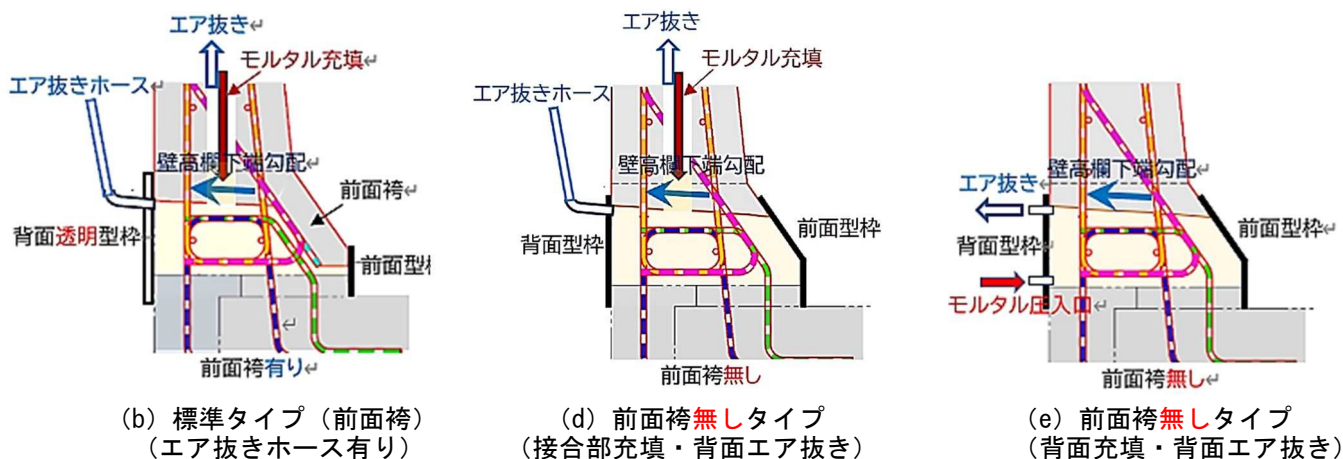
橋	モルタル充填方法 (図-2.5.2)	橋梁縦断勾配 (%)	P C a壁高欄基本長 (m)	充填施工部片側全長 (m)	充填施工パーティー数 (班)	日最大充填施工延長 (m)	充填ホースもり替え間隔 (m)	エア抜きホース間隔 (m)	途中妻型枠 有り、無し	妻型枠間隔 (m)	施工上の特記事項
A橋	(b)	0.87	2.0	中分:67.1	1	67.1	2.0	-----	無し	-----	・床版取替 ・通信管路あり
B橋	(e)	3.7	4.0	170.0	1	40.0	3m程度	3m程度	有り ⁴⁾	30m~40m	・床版取替 ・モルタル充填方法を(e)としたが、小さい前面枠を有する ・PBL 接合部形状が従来型の台形型のため、グラウト注入は、型枠下側から実施
C橋	(b)	0.5	4.0	路肩:185.8 中分:194.4	1	194.4	4.0	-----	無し	-----	・床版取替 ・通信管路あり
D橋	(b) 横断勾配高い側	0.4	4.0	路肩:213.3 ¹⁾ 中分:213.4	1	106.7	4.0	-----	無し	-----	・床版取替
E橋	(d) 横断勾配低い側	0.4	4.0	路肩:213.6 ²⁾ 中分:213.4	1	106.7	4.0	-----	無し	-----	・床版取替
F橋	(e)	0.9~1.9	4.0	306.44	1	50.0	4.0	2.4	有り ⁴⁾	50.0	・床版取替 ・PBL 接合部形状が従来型の台形型のため、グラウト注入は、型枠下側から実施
G橋	(b)	2.5	2.0	路肩:474.1 中分:522.3	2	118.1 ³⁾	2.0	-----	無し	-----	・場所打ち箱桁 ・通信管路あり ・水切り部別途先行施工 ・システム車使用

注) 表中 1) : D橋路肩側の充填施工部片側延長は、106.7m+106.6m=213.3mで、2連の橋梁となっており、途中に伸縮があり、壁高欄は分離のため、妻型枠は用いていない。

表中 2) : 1) と同様

表中 3) : G橋の場合、充填延長を100m程度と考え、途中に短い場所打ち部を設けたため、妻型枠は用いていない。

表中 4) : 途中妻型枠は、木枠を用い、妻型枠まで充填したモルタルが硬化した後、妻型枠を外し、次のモルタル充填を行った。



(7) モルタル充填時の注意事項

ここまで、橋梁端部縦断勾配下端ブロックへの充填、標準部ブロックへの充填、橋梁中間支点部の PCa 壁高欄分離ブロックへの充填及び橋梁端部縦断勾配上端ブロックへの充填について、そらの充填方法の基本的な考え方を述べたが、ここでは、モルタル充填時の注意事項について纏める。

- ① モルタル充填は、極力、継続的に充填する事が望ましい。充填時にインターバルが生じると、その間、充填圧がかからなくなるため、モルタルが横流れを生じ安くなる可能性があること、また、モルタルの粘性が高くなる可能性があるためである。
- ② 充填方法は、基本的に、標準方法として、橋軸方向の PBL 接合部から充填ホースを差し込み実施することを推奨しており、この場合のエア抜きは、PBL 接合部からという事になる。例えば、縦断勾配が緩い等の場合、モルタルの横流れが先行して、上まで上がって来るのが遅くなると考えられる場合や、充填の範囲が施工上長くなる場合等、エア抜きを促進して、充填を効果的に実施するために、別途、適切な背面位置にエア抜きホースを取り付けるのが望ましい。
- ③ エア抜きホースは、橋軸方向及び高さ方向とも、エアが効果的に抜け、モルタルの充填が促進されると考えられる位置に設ける。
- ④ モルタル充填時には、透明型枠によって、充填状況が把握できるため、充填を促進させるためにも、必要に応じて、型枠を叩く等の手段を講じる。
- ⑤ 充填ホースの差し込み口では、モルタルの充填状況に応じて、モルタルの横流れが拘束されるような場合には、一時的に、モルタルが、差し込み口から上がってきて、オーバーフローを起す可能性もあるため、十分注意しながら充填する。
- ⑥ 充填ホースのもり替えは、次のもり替え位置より、前方まで十分モルタルが充填されていることを確認してから行う。
- ⑦ モルタル充填時には、型枠に充填圧が作用するため、型枠からの漏れが無いことを確認しながら充填し、また、エア抜きホースは折り曲げず、モルタルの移動を可能とする。
- ⑧ 縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合には、橋軸方向の横流れが先行して、PCa 壁高欄下面まで上昇する時間が掛かるとともに、水頭圧が掛かりにくい施工環境となるため、施工計画に当たっては、十分注意する必要がある。

2. 6 接合モルタル充填時の水頭圧

床版との接合部のモルタル充填では、特に、**図-1.2.2**に示したように、PCa 壁高欄の下端面との界面への充填が重要で、確実に充填できるよう、モルタル充填時に圧をかけるため、**図-2.6.1**及び**写真-2.6.1**に示すように、充填時に水頭圧として、PCa 壁高欄の下端面から、少なくとも、10cm~20cm 程度上げた状態を維持させることが重要である。

但し、この水頭高さでモルタル充填が不十分と予想される場合は、更に水頭圧をかける必要がある。この場合は、充填圧が大きくなるため、型枠の強度等も検討の必要がある。

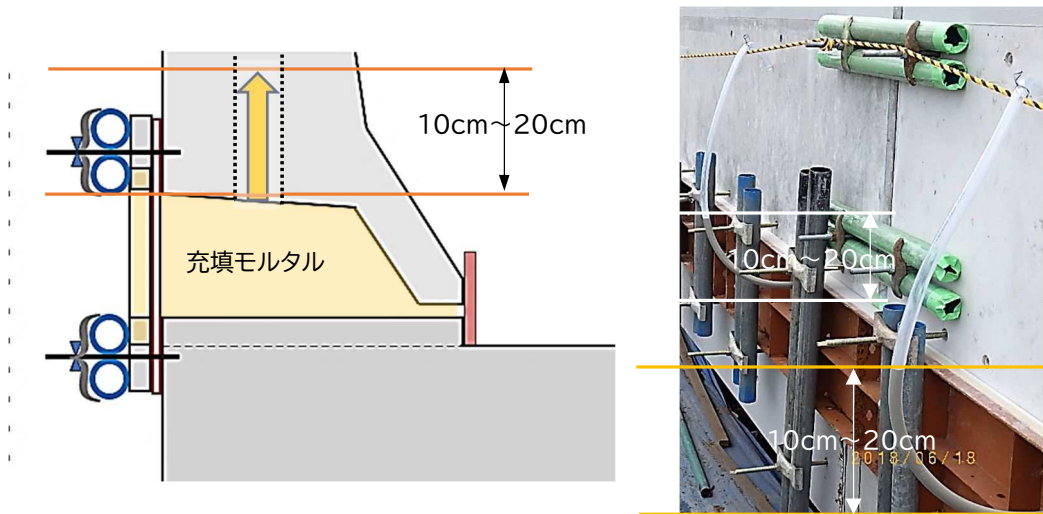


図-2.6.1 エア抜きホースの設置無し 写真-2.6.1 エア抜きホースの設置有り

2. 7 橋軸方向接合部（PBL 接合部）の充填

床版との接合部のモルタル充填後、順次、橋軸方向の接合部（PBL 接合部）の充填を行う。

接合モルタルは、基本、上から流し込む形になるが、予め、通信管路の接合部が充填範囲にある場合は、完全に接合されている事を確認してから充填を開始する。

その場合、図-2.7.1 に示すように、プレキャスト壁高欄端部は面取りされているため、接合部へのモルタル充填を壁高欄天端まで施工する場合は、面取り部の面も付着をとれるよう、表面処理を行うのが望ましい。また、橋軸方向接合部（設計寸法 10mm 範囲）のモルタル充填を面取りの下側まで実施する場合は、面取り部に型枠等を用いて PBL 接合部の充填を行うのが望ましい。

また、特に、PBL 接合部の充填に関しては、モルタルとプレキャスト部の界面に肌空きを生じないように、耐久性を考慮して、プレキャスト壁高欄側の上部かぶり部（70mm）の範囲に接着材を塗布する事が望ましい。接着材の種類は、特に限定しないが、通常、コンクリート構造物の打ち継ぎ目に用いる接着材でよい。

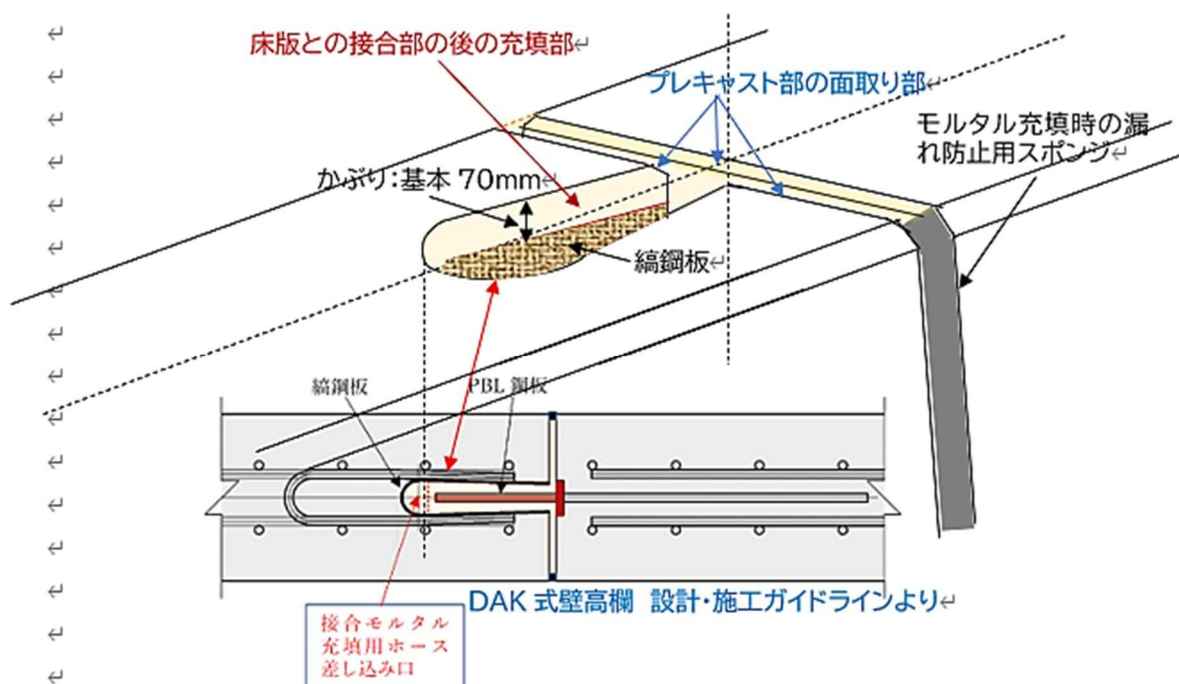


図-2.7.1 橋軸方向接合部（PBL 接合部）のモルタル充填部の構造

本接合部へ充填するモルタルは、床版との接合部充填に用いた「リペアメント NS TYPE II」を用い、フレッシュ性状は変えない事が重要である。

また、表面の均しについては、モルタルは、ある程度粘性を有するため、表面に不陸やひび割れ等が生じないように、注意深く仕上げる。

2. 8 モルタル充填に関する施工計画の留意点

モルタル充填の施工計画を立てる場合は、上記で述べたとおり、先ず、「1. 接合部の型枠の設置」では、壁高欄背面にてモルタル充填状況を目視で確認できるように透明型枠を設置するが、重要な事は、透明型枠の固定方法で、モルタルが接合部の上まで充填されているかを目視で十分確認できるよう、固定治具によって接合部の上部が塞がれないよう、十分注意する必要がある。

「2. 接合モルタルの充填」では、充填方法やエア抜き方法を含め、縦断勾配の低い側の橋梁端部の充填、標準部の充填、橋梁中間支点部の DAK 式壁高欄分離部の充填及び縦断勾配の高い側の橋梁端部の充填について、それぞれの充填方法やエア抜き方法について、実績も含め説明したが、重要な事は、モルタルのフレッシュ性状を維持するため、

- ① 充填中は、インターバルを設けず継続的に充填する事
- ② 充填ホースのもり替えの際には、充填モルタルの充填圧が一時的にかからなくなるため、充填したモルタルが横流れして下がっていかないよう、十分注意する事
- ③ 縦断勾配が小さいか、殆ど無い場合には、モルタルの横流れが先行して、中々PCa 壁高欄下端面まで上がってこない施工環境となり、水頭圧も掛かりにくい環境が予想されるため、図-2.5.10 及び図-2.5.11 に示したように、横流れを抑制し充填し易い施工環境やエア抜きホースを多めに設置する等の検討が必要

が挙げられる。

「3. 養生、型枠脱型及び跡処理」については、モルタル充填終了後の養生をしっかりと行う事が重要である。

3. 養生、型枠脱型及び跡処理

3. 1 概要

ここでは、モルタル充填後の養生、型枠脱型及び跡処理に関する注意事項について記す。

3. 2 養生⁴⁾

表-3.2.1 に養生期間の目安を示すが、施工環境等によって、別途、適切な養生期間を検討するのがよい。

表-3.2.1 モルタル養生期間の目安

夏季	春秋期	冬季
2日～3日	3日～4日	4日～5日

但し、冬季においては、水分が凍結しないよう、モルタル充填後、少なくとも5日程度は5℃以上に保つよう、シート等を用いて養生を行うのがよい。

3. 3 型枠脱型及び跡処理

養生後の型枠脱型は、PCa 壁高欄や接合モルタル部に損傷を与えないよう、注意深く行う。

また、型枠固定のためのセパの跡や、充填ホースやエア抜きホースを型枠に設置した場合には、接合モルタル部の表面にその跡が残る可能性があるため、その跡にモルタルを塗る等、適切に表面処理を行い、表面を綺麗に仕上げる。

型枠とコンクリート面の界面にモルタル漏れ防止用のシーリング材等を用いた場合にも、その跡が残る可能性があるため、その跡が残らないよう、適切な表面処理を行う。

4. 「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの荷姿と規格値

4. 1 「リペアメント NS TYPE II」の荷姿

DAK 式壁高欄の接合モルタルに用いる「リペアメント NS TYPE II」は、プレミックスタイプで、現場で水と混合して施工できる。

荷姿として、25kg 袋及び 1t フレコンバッグがある。

写真-4.1.1 は、25kg 袋の荷姿を示す。

なお、1t フレコンバッグは、一般的にシステム車（2. 3 モルタルの本練り 図-2.3.2 参照）で使用される。



写真-4.1.1 「リペアメント NS TYPE II」の荷姿

4. 2 「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの規格値

「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの規格値は、表-4.2.1 の通りとする。

本モルタルによって接合された DAK 式壁高欄は、PCa 壁高欄部と接合モルタル部から成る壁高欄構造としての構造的な一体性機能として、「試験法 441」による衝突試験で安全性が確認されていることを踏まえ、また、これまでの施工実績や技術的検討結果を踏まえ、表-4.2.1 の規格値で本接合モルタルの性能が満足出来る事を確認しているためである。

表-4.2.1 「リペアメント NS TYPE II」を用いた接合モルタルの規格値

物性内容		試験方法	規格値
コンシステンシー	J ₁₄ 漏斗	JHS-312 に準拠	8±2(秒)
凝 結 時 間		JHS-312 に準拠	始発：1 時間以上(時間-分)
			終結：10 時間以内(時間-分)
ブリーディング率		JHS-312 に準拠	2 時間で 2% 以内
膨 張 収 縮 率		JHS-312 に準拠	7 日で収縮を示さない
圧 縮 強 度		JHS-312 に準拠	材齢 3 日：25N/mm ² 以上
			材齢 28 日：45N/mm ² 以上

なお、本モルタルの物性は、表-4.2.1 の規格値を全て満足している。

あとがき

本手引きは、DAK 式壁高欄建込後、高さ調整を行った後の接合部（床版と PCa 壁高欄との接合部及び橋軸方向の接合部（PBL 接合部））への高性能モルタル（リペアメント NS TYPE II）の充填方法を、主に実績をベースに纏めたものである。

本手引きは、「設計・施工ガイドライン」の「第 7 章 DAK 式壁高欄の施工」のモルタルの充填施工方法とは別に、DAK 式壁高欄の構造的な耐久性に直結する重要な施工と位置づけ、モルタル充填方法に特化して、詳細に纏めたものである。

本手引きによって、健全で高耐久な DAK 式壁高欄が施工できることを望む次第である。

【 参考文献 】

- 1) DAK 式プレキャスト壁高欄「設計・施工ガイドライン」《第 4 版》：DAK 式プレキャスト壁高欄 工法研究会、令和 8 年 5 月
- 2) 「構造物施工管理要領」 III 保全編 3 コンクリート構造物：東日本高速道路株式会社・中日本高速道路株式会社・西日本高速道路株式会社、令和 2 年 7 月
- 3) 「セメント系無収縮グラウト材 グラウトミックスシリーズ 車載プラント供給システム」カタログ（改訂版）：株式会社トクヤマエムテック、2013 年 6 月
- 4) 大嶋秀明、遠野利之、寺田 聡、菊池亜希子、谷野英二、三上大治郎：新東名高速道路 秋山高架橋の施工～秋山高架橋において実施した工程短縮策について～、川田技報、vol.39、論文報告 10-1～10-6、2020 年
- 5) DAK 式プレキャスト壁高欄の衝突安全性確認「報告書」：DAK 式プレキャスト壁高欄 工法研究会、平成 30 年 6 月（NEXCO 総合技術研究所 提出済み）

「システム車問合せ先」

DAK 式プレキャスト壁高欄 工法研究会 事務局（E-mail:techcenter@dccorp.jp）

「内容に関する問合せ先」

DAK 式プレキャスト壁高欄 工法研究会 事務局（E-mail:techcenter@dccorp.jp）

以 上