

エアーキャスター工法

技術マニュアル

令和 8 年 10 月

エアーキャスターボックス工法研究会

目 次

1 章 総 則	1
1. 1 適用の範囲	
1. 2 適用指針等	
1. 3 用語の定義	
1. 4 エアーキャスターの種類及びシステム	
1. 5 標準的な施工手順	
2 章 使用機器の選定	7
2. 1 使用機器の組合せ	
3 章 製品規格	1 0
3. 1 製品規格	
4 章 工事計画	1 1
4. 1 基礎の計画	
4. 2 凹形状基礎の寸法	
4. 3 凹形状基礎コンクリート形成の段取り	
4. 4 増しコンクリートの打設	
4. 5 滑走面養生工	
4. 6 エアーキャスター据付工	
4. 7 エアーキャスターの操作	
4. 8 底版モルタル充填工	
5 章 特殊施工	2 2
5. 1 特殊施工	
6 章 出来形管理	2 5
6. 1 出来形管理	
7 章 安全管理	2 5
7. 1 安全管理	

1 章 総 則

1. 1 適用の範囲

このマニュアルは、下水道や共同溝など地下に埋設されるプレキャストコンクリート製品（以下、PCa製品という）を据付けする施工法として開発した「エアーキャスター工法」に適用する。

【解 説】

地下に埋設するプレキャストコンクリート製品とは、ボックスカルバート、U字型排水溝、L字型排水溝などの暗渠構造物および開渠構造物の全般をいう。

また、エアーキャスター工法とは、これらの構造物を空気や水などの流体を利用して移動据付ける工法の総称である。

1. 2 適用指針等

本マニュアルに記載されていない一般的な事項については、以下の示方書及び指針に準拠する。

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| （１）コンクリート標準示方書 | （社）土木学会 |
| （２）道路橋示方書・同解説 | （社）日本道路協会 |
| （３）道路土工・カルバート工指針 | （社）日本道路協会 |
| （４）プレキャストボックスカルバート設計施工マニュアル | 全国ボックスカルバート協会 |
| （５）PCボックスカルバート道路埋設指針 | 日本PCボックスカルバート製品協会 |
| （６）プレキャストコンクリート共同溝設計・施工要覧（案） | （財）道路保全技術センター |

【解 説】

エアーキャスター工法の適用にあたって、本マニュアルに記述されていない事項について検討を要する場合に、参考とする示方書等を規定するものとする。また、エアーキャスター工法の実施にあたり適用される特記仕様書などがある場合は、これらにも準拠するものとする。

1. 3 用語の定義

本技術マニュアルでは、次のように用語を定義する。

エアーキャスター	……	空気圧及び空気の膜により重量物を浮上させながら移動できる移動装置。
空気圧縮機	……	エアーキャスターに空気を送気するための空気圧縮機。
エアーホース	……	空気圧縮機から送気される空気をエアーキャスターに注入するために使用するホース。
荷卸し用クレーン	……	P C a 製品を運搬車両から荷卸しするために使用する揚重機。
コントローラ	……	空気圧縮機からエアーキャスターに送気注入される空気量を調整する装置。
滑走シート	……	エアーキャスターと基礎表面との間に噴出する空気を均一に分散させるために基礎上に敷設する亜鉛板。
凹形基礎	……	エアーキャスターの出し入れと左右方向の振れを制御するために切込みを設けた凹形の基礎コンクリート。
基礎埋設鋼材	……	凹形基礎を施工するために使用し、エアーキャスター走行時のガイドとしても利用する鋼材。
注入モルタル	……	基礎コンクリートとP C a 製品との空隙部に充填するモルタル。
増しコンクリート	……	基礎埋設鋼材の天端まで部分的に打ち足す、後打ちのコンクリート。

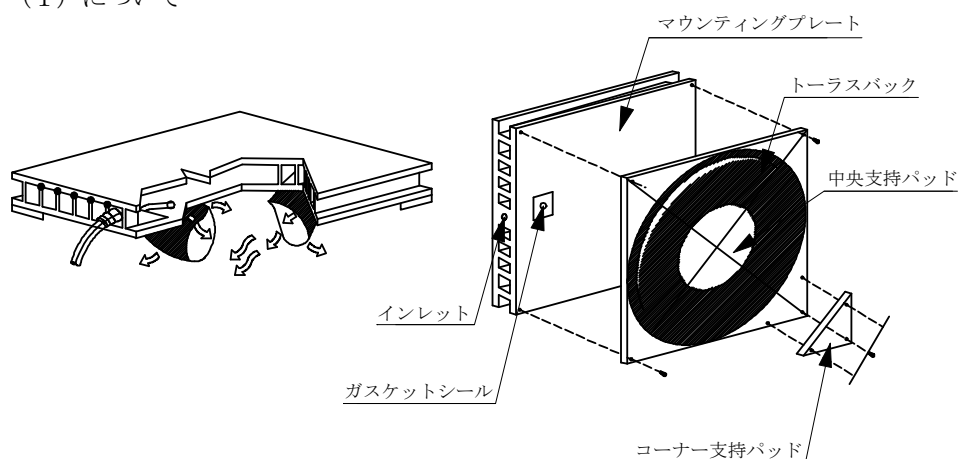
1. 4 エアーキャスターの種類及びシステム

- (1) エアーキャスターは、空気を利用して作動する移動装置である。
 (2) 使用に際しては、移動物の重量や大きさに応じて種類を選定することができる。

基本的なシステムは、空気圧縮機からエアーホースを介して送気される空気でチャンバー内の圧力が上昇する。その圧力が一定値を超えたときに均一に漏れ出す空気の膜により摩擦力が低減される機構をもち、わずかな動力でPC a 製品を移動することができるものである。

【解 説】

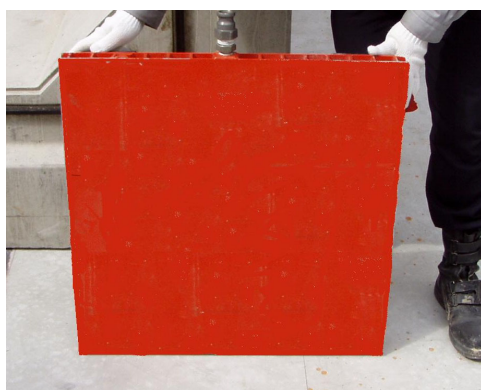
(1) について



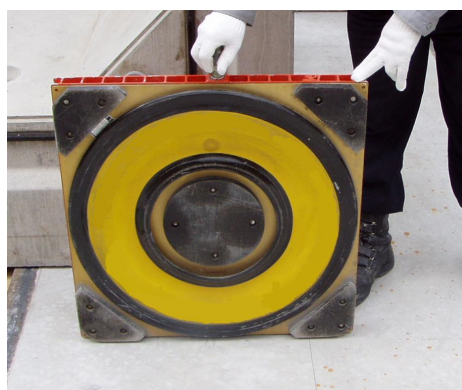
図一解 1.4.1 エアーキャスターの構造

図一解 1.4.1 に示すような各部材でエアーキャスターは構成され、空気を送気していないときは中央支持パッド及びコーナー支持パッドにより、荷重を支える構造となっている。

空気を送気中は、円形状にトーラスバックが浮袋のように膨らみ、それに囲まれたチャンバーの圧力が上昇し移動物を浮上させる。



写真一解 1.4.1 載荷面 (K27UHD) の例



写真一解 1.4.2 滑走面 (K27UHD) の例

(2) について

本技術マニュアルに適用するエアークャスターの種類及び性能を表一解 1.4.1 に示す。

表一解 1.4.1 エアークャスターの性能表 (エアークャスター 1 枚あたり)

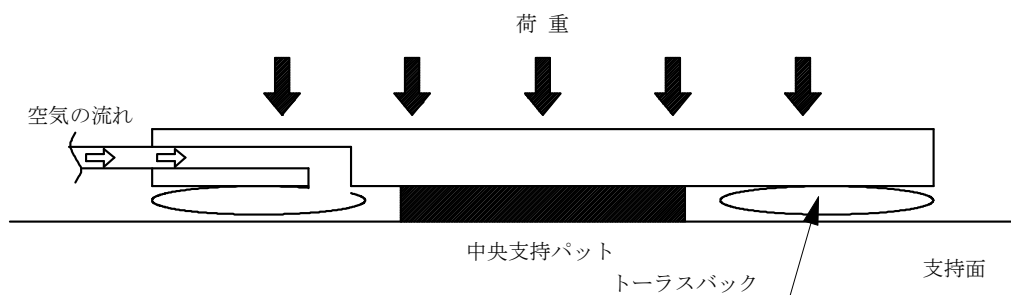
形 式	K 1 5 U H D	K 2 1 U H D	K 2 7 U H D
容 量 (tf)	3.18	6.36	10.90
最大荷重時内圧 (kgf/cm ²)	3.52	3.52	3.52
消費空気量(m ³ /min)	0.84	1.26	1.68
揚 程 (mm)	22	32	38
大 き さ (mm)	381×381	533×533	686×686
*最小厚さ (mm)	48 (39+9)	51 (40+11)	62 (40+22)
*最大厚さ (mm)	70	83	100
質 量 (kg)	5.0	10.0	21.0

※ 最小厚さは本体 (マウティングプレート+支持パット) のみ, 最大厚さは空気充填時の厚さ

エアークャスターの作動原理

1) 空気送気注入前

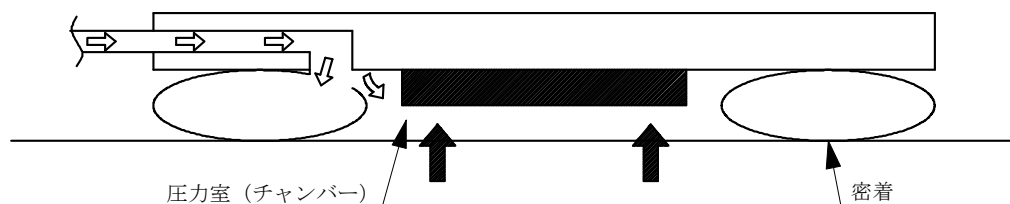
空気を送気注入する前は, 中央支持パッドによって支えられており, トーラスバッグに直接荷重がかからないよう保護されている。



図一解 1.4.2 作動原理 (その 1)

2) 空気送気注入→充填時

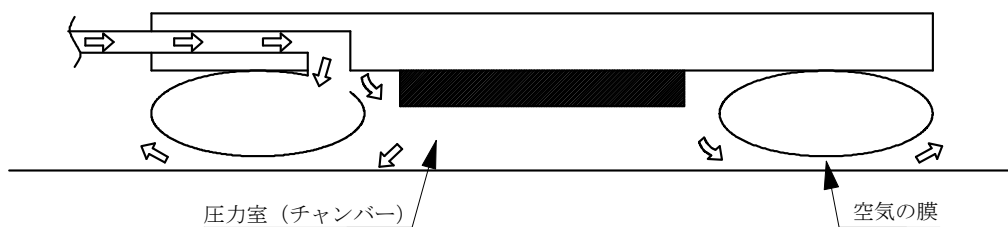
空気の送気注入を開始すると, トーラスバッグが膨張し, 基礎表面との間に形成された圧力室 (チャンバー) に空気が充填される。



図一解 1.4.3 作動原理 (その 2)

3) 移動時

圧力室（チャンバー）の圧力が上昇し上載荷重とバランスされるようになると、トーラスバッグと基礎表面との間から空気が均一に漏れ出して荷重は薄い空気の膜の上に乗った状態となる。この際、摩擦は大幅に軽減され、重量物をわずかな動力で移動できる。



図一解 1.4.4 作動原理（その3）

1. 5 標準的な施工手順

エアークャスター工法を計画する場合の標準的なフローは、図-1.5.1 に示す手順によるものとする。

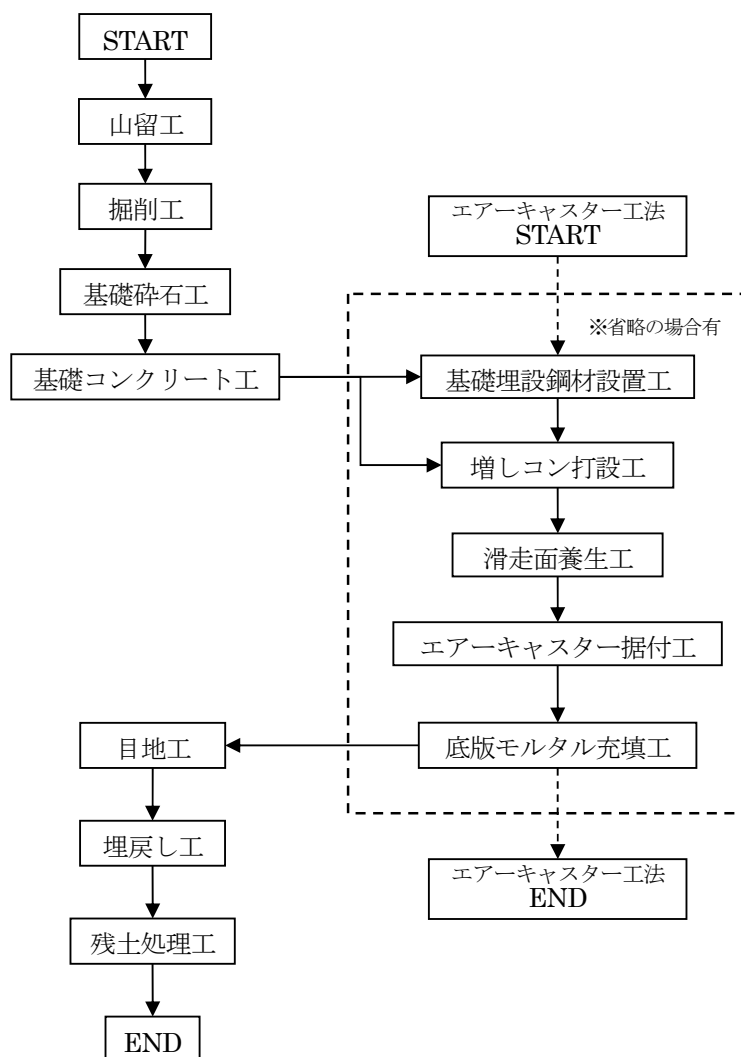


図-1.5.1 標準的な施工手順

【解説】

エアークャスター工法の計画及び実施にあたっての標準的な施工手順を図-1.5.1 に示す。
一般的には、基礎埋設鋼材設置工は基礎コンクリートの養生期間終了後に行うが、現場条件によっては、基礎砕石工終了後に行うことも可能である。

小断面のP C a 製品等を施工する場合には、基礎埋設鋼材設置工及び増しコン打設工を省略して行うことも可能である。

2章 使用機器の選定

2. 1 使用機器の組合せ

本技術マニュアルでは、エアーキャスター工法の計画、実施にあたり各使用機種を選定を行い安全、迅速な作業ができるよう組合せを検討する。

(1) エアーキャスターの選定

エアーキャスターは、P C a 製品の質量より適合するものを選定する。

(2) 空気圧縮機の選定

空気圧縮機は、P C a 製品の据付けにあたりエアーキャスターの消費空気量以上の吐出空気量を有する機種を選定する。

(3) 荷卸しクレーンの選定

荷卸しクレーンは、作業の安全性を考慮して現場条件に適合するものをP C a 製品の質量より選定する。

(4) モルタル打設機器の選定

注入モルタルの打設機器は、コンクリートポンプ車またはモルタルポンプを標準とする。打設機器の選定は機種、能力及び現場条件を考慮するものとする。

(5) その他機器の選定

その他の機械及び機材などが必要な場合は、現場条件を考慮し選定する。

【解 説】

(1) について

揚力の許容値は最大値の7割とする。基礎コンクリート上滑走面では不陸が多く、空気の消費量も多くなる。このため、エアーキャスターの選定をする際には、許容値とP C a 製品の質量が等しくなるよう計画する。表一解 2.1.1 は、エアーキャスター4枚1セットとした場合の例を示す。

表一解 2.1.1 質量からの標準的な選定例

形 式		4K15UHDL	4K21UHDL	4K27UHDL
最大消費空気量 (m ³ /分)		3.36	5.04	6.72
揚力	最大値 (tf)	12.7	25.4	43.6
	許容値 (最大値×0.7) (tf)	8.9	17.8	30.5
函 体 質 量	4t 以下	○	△	
	4t を越え～10 以下	△	○	△
	10t を越え～15 以下		○	○
	15 を越え～20t 以下		△	○
	20 を越え～30t 以下			○

※ 表中の○印は運用可、△印は一部適用可または検討が必要

(2) について

標準的に使用する空気圧縮機はエンジンコンプレッサーとし、比較的容易にレンタルが容易な機種にて計画する。一般的なエンジンコンプレッサーの規格例を表一解 2.1.2 に示す。

表一解 2.1.2 エンジンコンプレッサーの規格例

呼称 (定格出力)		50HP	75HP	100HP
吐出空気量 (m ³ /分)		5.0	7.5	11.0
吐出圧力 (kgf/cm ²)		7.0	7.0	7.0
燃料タンク容量 (ℓ)		92	120	180
燃料消費量 (ℓ/h)		7.0	9.3	14.0
寸法	長さ (mm)	1970	2000	3090
	幅 (mm)	950	1280	1400
	高さ (mm)	1120	1240	1735
質量 (kg)		875	1300	1980

エアーキャスターとエンジンコンプレッサーの組合せ参考例を表一解 2.1.3 及び写真一解 2.1.1 に示す。

表一解 2.1.3 組合せの例

規 格 エアーキャスター	50HP	75HP	100HP
4K15UDDL	○	○	○
4K21UDDL		○	○
4K27UDDL			○



写真一解 2.1.1 エンジンコンプレッサー (100HP) の例

(3) について

荷卸しクレーンは作業半径や支障物の有無など、現場条件を考慮し吊上げ能力表などを参考にその機種を決定する。また吊上げ荷重は十分な余裕をもたせ、事前に搬入路の高さ制限、建設物の有無及び設置位置の補強の必要性についても検討する。

(4) について

コンクリートポンプ車またはモルタルポンプは、1日あたりの注入モルタル打設量及び現場状況に応じて選定する。

(5) について

施工条件や現場条件はそれぞれの工事により異なっているため、長距離区間の片押し施工、急勾配区間の施工、及び落差工部、人力による施工が出来ない等、特殊施工を計画する必要がある場合はその都度使用機器等を選定する。

3章 製品規格

3. 1 製品の規格

- (1) エアーキャスター工法に適用するP C a 製品, 形状, 種類及び大きさには, 特別な制限は設けない。
- (2) P C a 製品の底版には底版充填モルタルを打設するための注入孔を適宜設けることを標準とする。

【解 説】

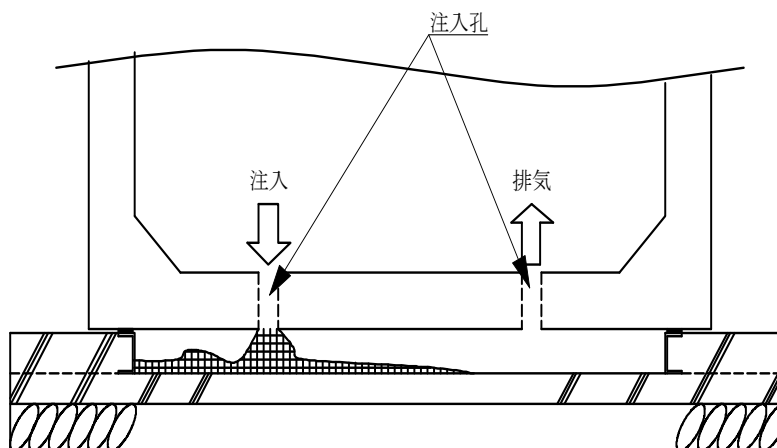
(1) について

P C a 製品の幅, 種類, 形状及び大きさは多種多様であり, 実際にエアーキャスターの配置が困難な場合がある。このようなP C a 製品の施工計画にあたっては, エアーキャスターの配置方法を変更したり, 補助具を設けたりするなどの適切な処置及び検討を行い施工する。

(2) について

コンクリートポンプ車及びモルタルポンプにより注入モルタルを打設する場合は, 底版に設けた注入孔より行なう。底版に設ける注入孔径は $\phi 50\sim 100\text{mm}$ 程度を標準とし, 必要に応じて数量を調整して近接する注入孔より空気を排出しながら確実に充填させる。

また, P C a 製品の内空が小さく函内作業に適さない場合などは, 注入孔を設けず, P C a 製品の壁部より外側から打設作業を行うよう計画することも可能である。
注入孔配置例を図一解 3. 1. 1 に示す。



図一解 3. 1. 1 注入孔配置例（内部より充填する場合）

4章 工事計画

4. 1 基礎の計画

- (1) エアーキャスターによりPCa製品を移動する場合、その走行に必要な空間を設けるため基礎コンクリートは凹形の形状を標準とし、滑走面は、走行性能を向上させるために滑走シートの敷設により養生することを標準とする。
- (2) 基礎コンクリート面（滑走面）の仕上げは、段差がなく且つ平滑に仕上げなければならない。

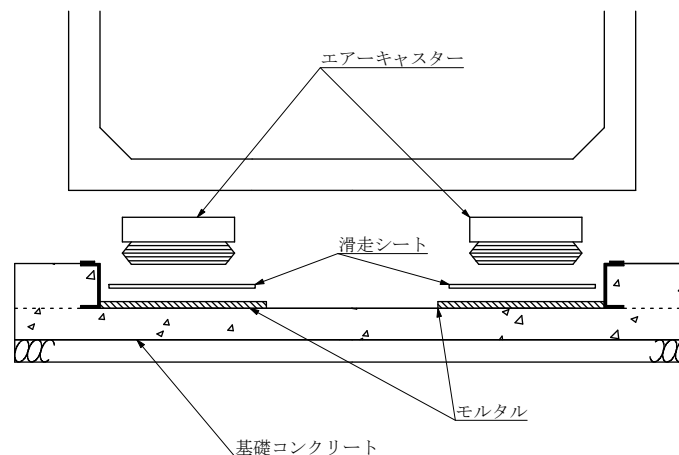
【解 説】

(1) について

エアーキャスターはPCa製品を移動後、撤去回収しなくてはならない。そのためには、エアーキャスターの最小厚さ以上の遊間を確保するために凹形の形状を標準とした。ただし、内空幅1000mm未満のPCa製品や施工条件などの諸条件により凹形の形状を設けることができない場合は、別途詳細の検討を行う必要がある。また、基礎コンクリート上に直接エアーキャスターを設置した場合、空気の膜が均等に形成されずPCa製品が浮上せず移動は困難である。したがって、均等な空気の膜を形成させるための手段として、表面の平滑な滑走シートで基礎コンクリート仕上げ面を養生することを標準とした。

(2) について

基礎コンクリート仕上げ面が不陸である場合は、滑走シートを敷設しても空気の膜が均等に形成できなく、エアーキャスターの走行に支障を生じる。また、局部的な出っ張りやくぼみがあったり、水が溜まったりするようであってもエアーキャスターの走行に支障を生じる場合がある。このため、滑走面は段差なく且つ平滑に仕上げることにした。また、エアーキャスターが通過する滑走面の平面性の精度を更に高くしたい場合などは、基礎コンクリートの養生完了後に約20mm程度の厚さでモルタル打設し左官仕上げを行う方法も有効である。



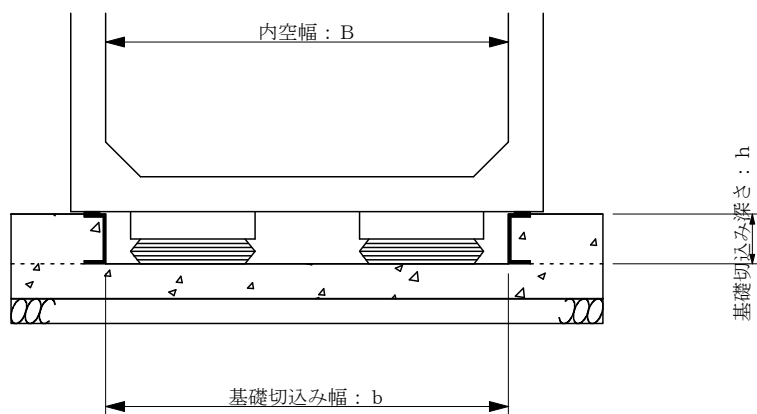
図一解 4.1.1 高精度の滑走面が必要な場合の施工例

4. 2 凹形状基礎の寸法

凹形状基礎の諸寸法は、PCa製品の内空幅及びエアーキャスターの種別により切込み幅及び深さを決定する。

【解 説】

凹形状基礎コンクリートの基礎切込み幅はPCa製品の内空幅より決定し、図一解4.2.1及び表一解4.2.1を標準とするが、現場条件に応じて適宜変更しても良い。切込み深さの決定に際しては、エアーキャスターの設置撤去に必要な寸法を確保する必要があり、エアーキャスターの最小厚さを参考に、基礎切込み深さの最小値を表一解4.2.2に示す。



図一解 4.2.1 基礎の標準断面形状

表一解 4.2.1 基礎切込み幅寸法

PCa 製品の内空幅：B	基礎切込み幅：b
1000mm 未満	設けない
1000～2001mm 未満	内空幅とする
2001～3501mm 未満	内空幅×0.8 かつ 2000mm 以上
3501mm 以上	内空幅×0.8 かつ 2800mm 以上

※1 各数値は標準的な値となり、参考値である。

※2 切込みを設けない場合は別途レベル調整が必要となる。

表一解 4.2.2 基礎切込み深さ寸法

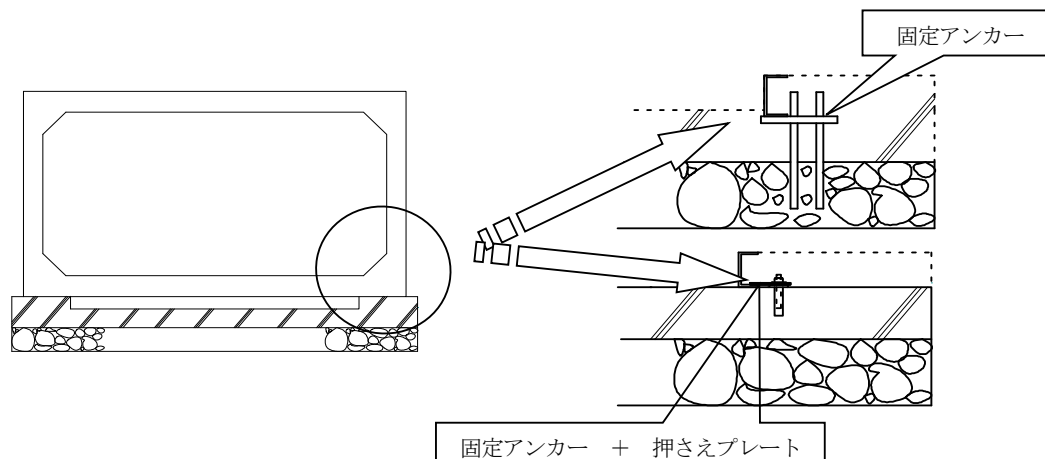
エアーキャスター種別	最小厚さ (mm)	基礎切込み深さ：h (mm)
K 1 5 UHD	48	65mm以上
K 2 1 UHD	51	75mm以上
K 2 7 UHD	62	

4. 3 凹形状基礎コンクリート形成の段取り

凹形状基礎コンクリート形成の段取りとしては、木製型枠もしくは溝形鋼、等辺山形鋼、平鋼などの鋼材を基礎埋設鋼材として用いて、切込み深さの精度を確保する。

【解説】

木製型枠を用いて凹形状基礎コンクリートの段取りを行う場合は、設計図に示された位置を計測し、ネジレや倒れが無いように方向性、垂直度に注意して組立てる。仕上がりの精度を高くしたいときなどは、基礎埋設鋼材を使用すると容易である。基礎埋設鋼材は、アンカー等を用い基礎コンクリートに硬固に取付ける。基礎砕石部に基礎埋設鋼材を直接固定するときなども、コンクリートの打設圧によって変位が生じないように硬固に取付ける。基礎埋設鋼材設置例要領の例を図一解 4.3.1 に示す。



図一解 4.3.1 基礎埋設鋼材設置要領の例

4. 4 増しコンクリートの打設

増しコンクリートは、エアーキャスターの設置撤去するための遊間を確保するために打設する。また、打設面の天端は、P C a 製品の設置位置となるため、不陸なく平滑に仕上げるものとする。

【解説】

コンクリート強度は基礎コンクリートと同様の配合を標準とする。打設面の天端は、P C a 製品の据付精度に影響するため木ゴテにて仮仕上げ後、金ゴテにて不陸なく平滑に仕上げコンクリートの強度が発揮されるまで、養生マットなどで覆い十分に養生する。

4. 5 滑走面養生工

- (1) 基礎コンクリート凹形部分で、エアーキャスターが通過する部分は厚さ $t=0.3\text{mm}$ 以上の滑走シートにより養生する。滑走シートはロール状に加工された亜鉛板を標準とし、ハンドリングが容易な長さで切断し、接続部は、エアーキャスターの移動に支障がないよう重ね代を設ける。
- (2) 屈曲部や曲線区間など接続箇所が多くなる場合は、短尺の滑走シートを併用する。

【解 説】

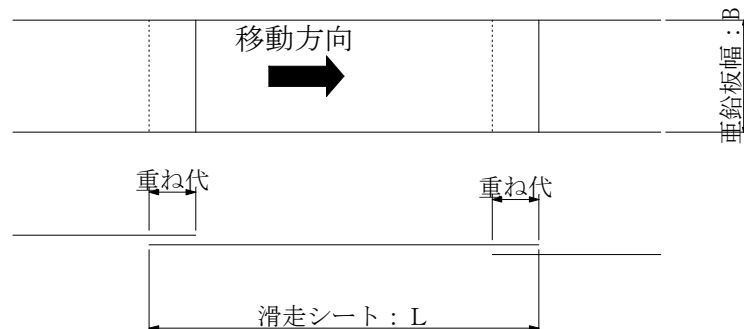
(1) について

一般的に基礎コンクリートの仕上げ面は粗面であることから、エアーキャスターの走行性を向上させる目的で、概ね長さ 10m～20m 程度のロール状滑走シートにて養生する。滑走シートを滑走面に敷設すると、エアーキャスターの圧力室から空気が均一に分散して噴出し、確実に空気の膜が形成される。その接続要領の例を、図一解 4.5.1 に示す。

滑走シートは 10m～20m 間隔で接続し、接続部より空気が漏れたりめくれたりしないように適当量の重ね代を設ける。

施工中に、滑走シートに穴があいたり折れ曲がったりした場合は、その部分をアルミテープ等で養生するとよい。アルミテープにて処理不可能な場合は、新しいものと交換する。また、温度変化より伸縮し、エアーキャスターの通過回数が増すと素材が伸び中間部がひずみにより盛り上がる場合があるので、施工中にこのような現象が発生しないよう注意することが必要である。

滑走シートとしては亜鉛板のほか、カラー塗装されたものを用いてもよい。



図一解 4.5.1 滑走シートの接続要領の例

(2) について

屈曲部や曲線部などでは、ロール状の滑走シートだけでは敷設が難しい場合がある。このような場合には、平板状のものも併用するとよい。

4. 6 エアーキャスター据付工

エアーキャスター据付工はクレーンでP C a 製品を基礎コンクリート上に荷卸し、それを目的位置まで移動する一連の作業をいう。

(1) 荷卸し工

現地に運搬されたP C a 製品は、所定の能力を有するクレーンで増しコンクリート上に吊り下ろす。それに先立ち、滑走面にエアーキャスターを所定数セットする。

(2) 移動工

エアーキャスターに空気を送気注入し、エアーキャスターを作動させP C a 製品を浮上させ、目的位置まで移動する。現場条件や施工条件によっては、移動方法と手段の検討を行い迅速な施工ができるよう計画する。

(3) 据付け工

目的位置まで移動されたP C a 製品は、コントローラでエアーキャスターに送る空気量を微調整しながら、所定の位置に据え付ける。

また、据付け時には、注入モルタルが側方に漏れ出さないための防止処置を行う。

【解 説】

(1) について

荷卸し場所は同じ場所で繰り返し行われるため、増しコンクリート上に墨出しを行うと作業性が向上する。エアーキャスターの配置は、P C a 製品が傾くことなく均等に浮上するように重量バランスを考慮し位置を決定する。また、移動時にエアーキャスターの損傷を防ぐために、増しコンクリートの立ち上がり部との離れを 50mm程度確保しセットする。

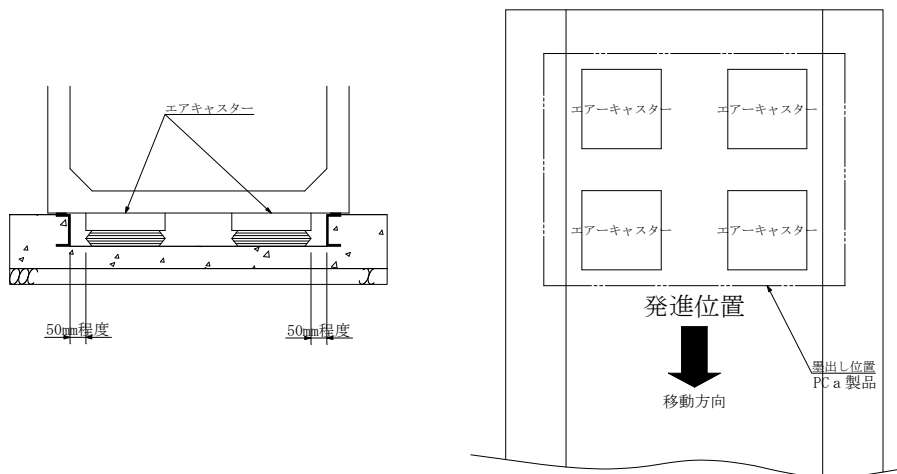


図-解 4.6.1 エアーキャスターの設置

(2) について

移動は人力でも一部可能だが、条件によってはウインチなどの牽引装置を移動手段の補助工法として検討することも必要となる。

その場合の目安を表一解 4.6.1 に示すが、実施工に当たっては諸条件も加味して更に検討を行う方が良い。

表一解 4.6.1 補助工法併用の目安

検討項目	補助工法併用の目安
移動物の総重量	10 t 以上の場合
縦断勾配	1% 以上の場合
長距離施工	50m 以上の区間を連続して施工する場合
落差工部の施工	基礎コンクリートに段差のある場合
連結施工	複数個を連結して施工する場合

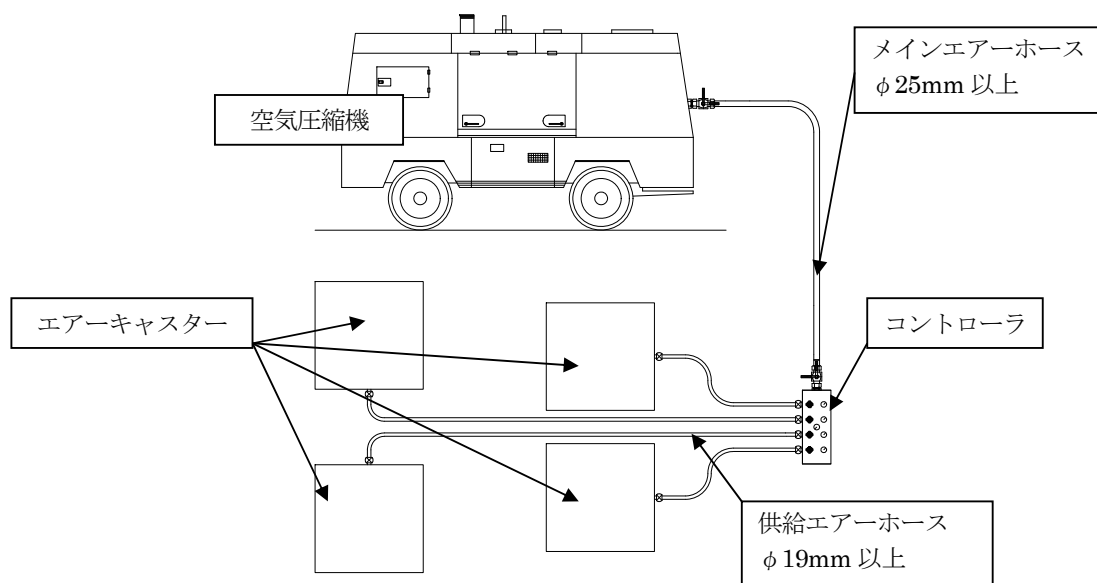
4. 7 エアーキャスターの操作

- (1) エアーキャスターのメインエアーホース及び供給エアーホースは、内径 $\phi 25\text{mm}$ 以上のものを使用することを標準とする。
- (2) エアーホース同士を接続して延伸する場合は、圧力損失の少ないエアーホース用のジョイントを使用する。また、分岐させる場合も同様とする。
- (3) 空気圧縮機及びコントローラとメインエアーホースの接続は、空気圧力や外力により外れることのないよう配慮しなくてはならない。
- (4) 作業終了後のエアーホースは、空気圧縮機及びコントローラ等から必ず取り外さなければならない。

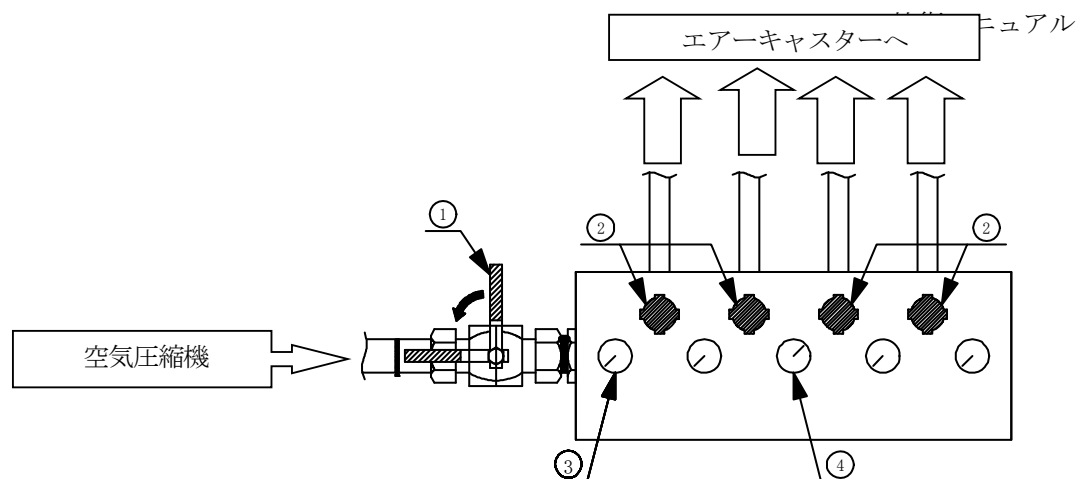
【解 説】

(1) について

メインエアーホースは、空気圧縮機から送り出される空気をエアーキャスターに供給するための重要なものである。このため、圧力損失によりエアーキャスターへの空気供給量が減少することがないように内径 $\phi 25\text{mm}$ 以上のエアーホースを使用することを標準とした。また、エアーキャスターシステムの概要を図一解 4.7.1 に、コントローラの概要を図一解 4.7.2 に示す。



図一解 4.7.1 エアーキャスターシステムの概要



図一解 4. 7. 2 コントローラの概要

各部の名称

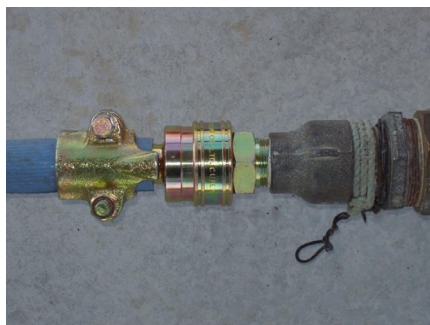
- ① コック………… エンジンコンプレッサーからの空気弁
- ② 調整弁………… エアークャスターへの注入空気量の調整弁
- ③ 空気圧計……… 各エアークャスターへの注入圧力計
- ④ 空気圧計……… コントローラの空気圧力計



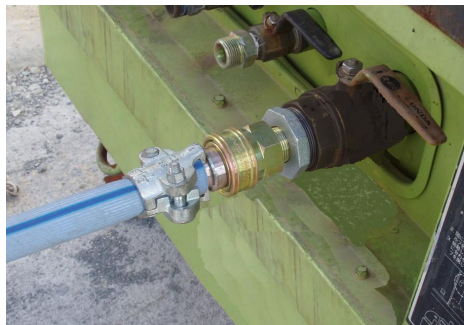
写真一解 4. 7. 1 コントローラの例

(2) について

エアーホースを接続することで延伸したり分岐させたりする場合は、ジョイント数が多くなると圧力損失の原因になる。これを防止するため、できる限りエアーホースの内径に近い断面を有するジョイントを選定する必要がある。ジョイントは、弁のない両路開放タイプのものでワンタッチ式に着脱可能なものを選定する。写真一解 4.7.2 及び 4.7.3 にエアーホースの標準的な接続例を示す。



写真一解 4.7.2 コントローラとの接続例



写真一解 4.7.3 空気圧縮機との接続例

(3) について

作業中に空気圧縮機やコントローラからエアーホースが外れることがあってはならない。着脱可能で、安全性に優れた止め具（ホースバンド）を選定して接続しなくてはならない。

空気圧縮機の最大吐出圧力に耐えうるエアーホース専用の中圧用以上の能力のあるホースバンドを用いることとする。標準的なホースバンドを写真一解 4.7.4 及び 4.7.5 に示す。



写真一解 4.7.4 インターロックバンド



写真一解 4.7.5 中圧用ホースバンドの例

(4) について

空気圧縮機で空気を送気すると、エアーホース内に水が滞留することがある。この滞留水が多くなると所定量の空気が送気できなくなるため必ず水抜きをする必要がある。また、冬季などは気温が下がり凍結してエアーホース内を閉塞させることもあるため、作業終了後は毎回取り外すこととした。

4. 8 底版モルタル充填工

- (1) P C a 製品の据付けが全線にわたり完了すると、基礎コンクリートの凹部分にモルタルを充填し、空隙が構造上の欠陥とならないよう密実に施工する。
- (2) 凹部へのモルタル充填作業は、生コン車両で運搬されたモルタルをコンクリートポンプ車やモルタルポンプなどを利用して充填作業を行う。

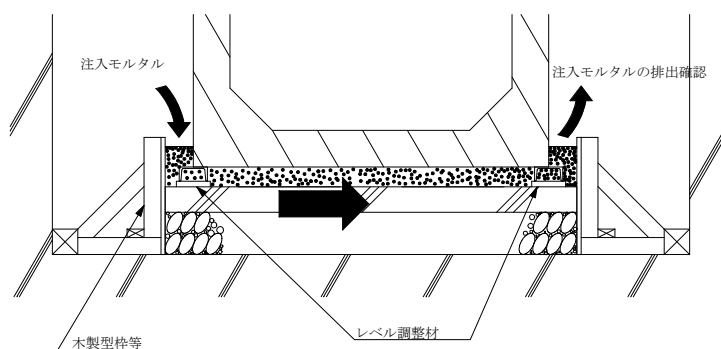
【解 説】

(1) について

モルタルは、底版部に設けた注入孔よりコンクリートポンプ車やモルタルポンプなどから圧送し充填することを標準とする。

充填状況及び状態を隣接する注入孔から確認し、凹部の空隙が構造上の欠陥とならないように注意しながら充填する。また、限られた注入孔から連続してモルタルを注入すると、部分的にモルタルの注入圧が急激に上昇することで、P C a 製品に浮き上がり現象が発生することがある。このため、注入に利用する注入孔は、適宜変更し浮き上がり対策とすることに留意しなくてはならない。

路線勾配が大きい場合は、凹部に注入した注入モルタルが低い方向へ自然流下する。このようなときは、P C a 製品は浮き上がることがあるので充填量を少なくしたり、浮き上がり防止措置を施したりして施工しなくてはならない。また、諸条件により底版に注入孔が設けられないP C a 製品の場合は、側部からモルタルを充填する方法もある。図一解 4. 8. 1 に施工要領例を示す。



図一解 4. 8. 1 側部からの注入モルタル充填例

(2) について

コンクリートポンプ車やモルタルポンプなどは、現場条件などの諸条件を考慮し、その能力を決定する。コンクリートポンプ車による注入モルタルの施工例を、写真一解 4.8.1 及び 4.8.2 に示す。



写真一解 4.8.1 コンクリートポンプ車の配管施工例



写真一解 4.8.2 注入モルタル充填要領の例

5章 特殊施工

5. 1 特殊施工

特殊な条件下の現場で、各機材を併用してエアークャスター工法を実施した場合の施工法を特殊施工といい、長距離施工、急勾配施工、連結施工、落差工施工に分類する。

(1) 長距離施工

一施工あたりの延長が 50m を越えて、連続して片押し施工するような場合をいう。

(2) 急勾配施工

勾配が 1 % 以上で、P C a 製品の動きを制御するための補助具を併用して施工する場合をいう。

(3) 連結施工

P C a 製品の長さが高さの $1/2$ 未満と短く、移動時の安定性確保が難しく複数の P C a 製品を仮連結して施工する場合をいう。

(4) 落差工施工

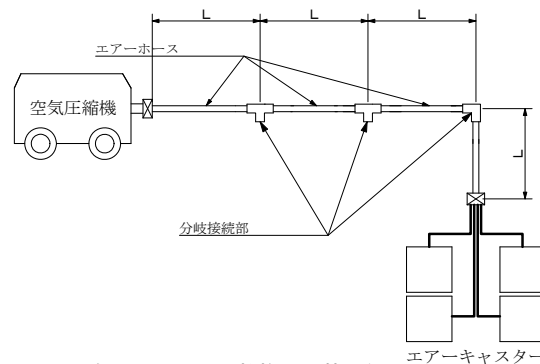
計画路線の中に落差工などの段差等があるために通過させる手段として、鉛直に上げ下げする工種を含む横移動をいう。

【解 説】

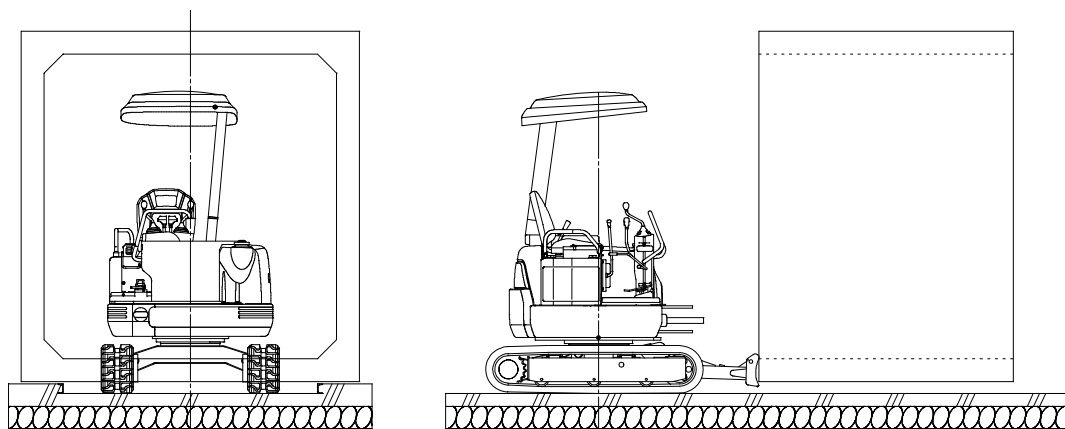
(1) について

路線延長が 50m を超え荷卸し場所が 1 ヶ所しか設けられない場合などは、空気圧縮機の配置場所も 1 ヶ所に限られてしまうことがある。このような場合には、エアークャスターを接続・延長し送気を行うよう計画する。このように計画する場合は、適宜接続しエアークャスターを延長したほうが施工性が良くなる場合が多い。また、エアークャスターも複数セット準備しておくことで、荷卸し、移動、据付けを同時にでき施工効率を上げることも可能となる。図一解 5.1.1 にその場合の配管例を示す。

また移動延長が長くなるにしたがって、人力移動の効率は下がってくる。このためウインチやミニショベルなどの移動装置機材（図一解 5.1.2）の併用は有効である。



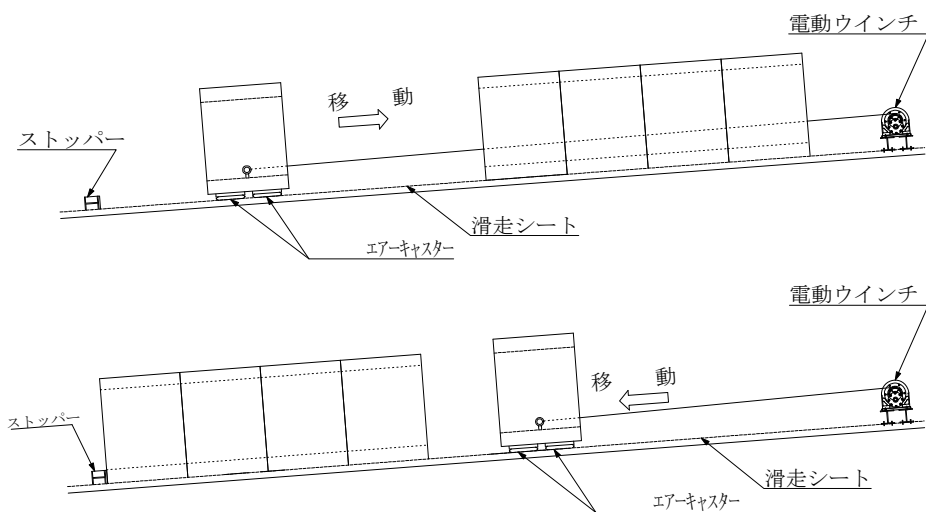
図一解 5.1.1 長距離施工配管の例



図一解 5.1.2 移動方法の例

(2) について

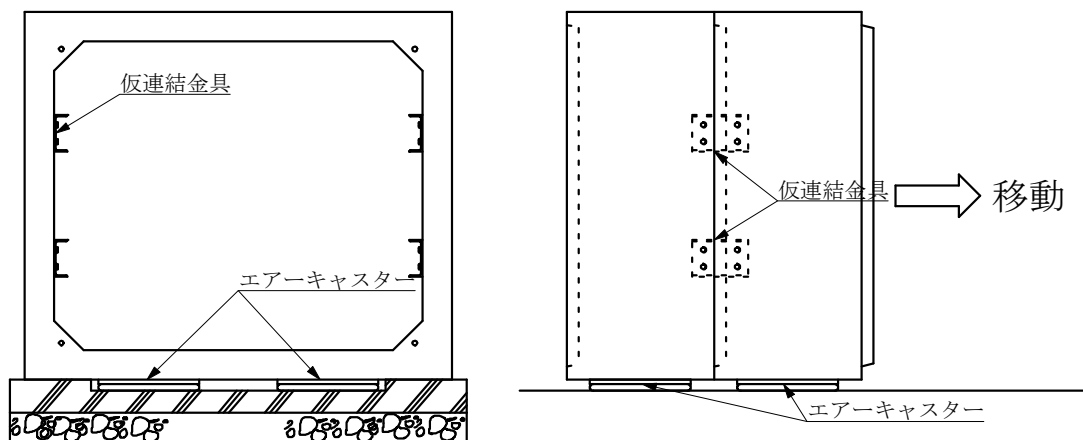
勾配が1%を超えるような上り・下り勾配の場合は、人力による移動据付けは困難である。このため、ウインチやどの牽引装置や移動装置機材(図一解 5.1.2 参照)を併用して施工することが望ましい。



図一解 5.1.3 上り・下り急勾配施工の計画例

(3) について

P C a 製品の長さや高さの比が $1/2$ 未満の場合は、移動時の安定性を向上させるために複数本（2 本以上）連結して施工するなどの方法もある。



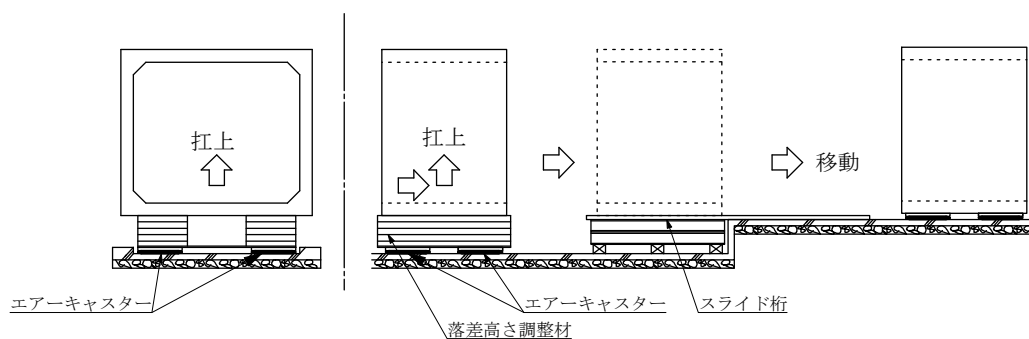
図一解 5.1.4 連結施工の例

仮連結金具の取り付け位置は適宜決定する。また、函体に埋め込まれたシーす孔を利用して P C 鋼棒で仮連結することも可能である。

(4) について

計画路線の途中に落差工による段差等がある場合は、段差の手前で P C a 製品をエアークャスターの揚程を利用して扛上する。数回にわたる所定量の扛上が終了すると、スライド桁上を利用して上段に移動し、エアークャスターによる移動を再開する。

また、上段から下段への施工は、この要領の反対の手順で行う。



図一解 5.1.5 落差工部計画の例

6 章 出来形管理

6. 1 出来形管理

出来形管理は、以下の項目について行なう。

- (1) 基準高
- (2) だ行
- (3) 継ぎ手部の状態

【解 説】

出来形管理を行なうには、工事の実施に先立って、管理対象、測定基準ならびに管理の方法をあらかじめ定めておく。出来形管理に対する測定基準ならびに管理基準は、各発注機関で異なっている。したがって本技術マニュアルではその管理項目を示すにとどめる。

この管理規準値等については発注者の基準によるものとする。

7 章 安全管理

7. 1 安全管理

(1) 使用機材

エアーキャスター工法では、圧縮空気を使用するためエアーホースの継手部が外れないよう作業前には確認点検作業を行う。また各機材の始業点検も実施する。

(2) 荷卸し作業

荷卸は限られた場所で行なわれる場合が多く、比較的上下作業となりやすいため、作業員の待避場所を確保する。

また吊治具については安全が確保できる長さであることを確認し、破損や損傷の有無も作業実施前に確認する。

エアーキャスターボックス工法研究会

事務局：〒104-0033 東京都中央区新川2丁目27番1号
(東京住友ツインビルディング東館18階)

TEL 03 (6458) 1734 FAX 03 (6260) 3716

アルソシアプレコン株式会社 土木営業部内

URL <http://www.air-caster.com/>

メールアドレス info@air-caster.com

● 会員会社 ●

アルソシアプレコン株式会社

〒104-0033 東京都中央区新川2丁目27番1号
東京住友ツインビルディング東館18階

TEL 03 (6458) 1734 FAX 03 (6260) 3716

日本国土開発株式会社

〒107-8466 東京都港区赤坂4丁目9番9号

TEL 03 (5410) 5750 FAX 03 (5410) 5808

ベルテクス株式会社

〒102-0083 東京都千代田区麹町5丁目7番地2

TEL 03 (3558) 2810 FAX 03 (3263) 2005

株式会社 ヤマウ

〒811-1102 福岡県福岡市早良区東入部5丁目15-7

TEL 092 (872) 3301 FAX 092 (872) 3302

株式会社 九コン

〒812-0055 福岡県福岡市東区東浜1丁目13-32-2階

TEL 092 (402) 0831 FAX 092 (402) 0832

東栄コンクリート工業株式会社

〒990-2345 山形県山形市富神台19番地

TEL 023 (643) 1144 FAX 023 (645) 5396