

# プレキャスト部材横移動工法 「エアークャスター工法」のご紹介

日本国土開発株式会社 土木事業本部

**四宮 圭三**  
**山仲 徹**

## ① はじめに

近年、労働者不足により生産性向上が求められることが多く、コンクリート構造物の構築においてプレキャスト製品の需要が高まってきています。現場では、スペースが狭い、あるいは上空の既設構造物が支障になるというように、施工にあたり、制約を受けることが少なくありません。こうした現場に、安全にかつ施工性を向上させることのできる横移動工法として開発されたエアークャスター工法が適用されることがあります。令和元年度新技術・新工法発表会で工事施工全般の合理化にかかる技術として、関東農政局土地改良技術事務所に展示（写真1）されていたこの工法について紹介します。

## ② エアークャスター工法

### （プレキャスト部材横移動工法）

#### 2・1 工法概要

エアークャスターという空気により作動する搬送装置を用いた敷設施工技術で、空気圧によりプレキャスト

ト製用・排水路などを浮上させ、目的地まで水平に移動し据え付ける技術です（図1）。

この工法は、特別な軌条設備を設けることなく、空気圧により製品を浮上させ、摩擦抵抗を大幅に低減させた状態で移動が可能であり、移動に必要な負荷は、搬送物重量の一〇〇分の三となり、搬送重量が一五tの場合、移動に必要な負荷は、一五t×一〇〇分の三＝四五kgとなり、少人数による人力施工が容易に行えます（写真2）。また、一五tを超えるような搬送物、一%以上の勾配などがある現場の場合、〇・二m級バックホウ程度の重機などを併用することで施工性を向上させることもできます（写真3）。



写真1 工法紹介展示

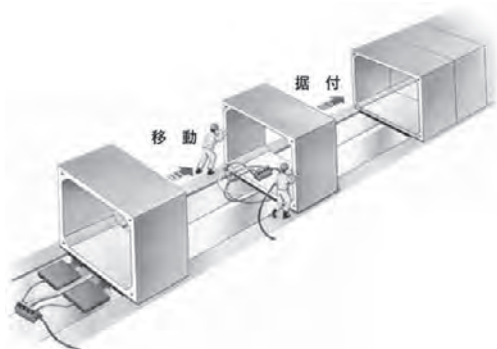


図1 エアークャスター工法イメージ



写真3 バックホウによる移動



写真2 人力による移動

エアークャスター工法は、既に六〇〇件を超える施工実績を有しており、農業農村整備事業においては北陸農政局の九頭竜川の国営農業水利事業などで使用実績があります。この工法は農業農村整備民間技術情報データベース（NNTD）に登録（登録番号は一〇五二）されている技術です。

## 2・2 施工実績

日本国土開発は、エアークャスター工法を建設省近畿地方建設局発注の神戸浜崎共同溝工事において国内で最初に導入しました。最近では、重交通道路橋床床下や都市部狭隘土留め内での適用や大型プレキャスト製品を連結した小型バックホウ搬送といった厳しい条件下での施工実績を有しており、施工性の向上を実現しています。

## 2・3 施工計画

エアークャスター工法を適用するにあたり、以下のことを考慮して、施工計画を立案します。

- 搬送物の重量は、一回の横移動あたり二〜三〇tとします。
- それ以上の重量の場合、搬送方法を別途検討します。
- 一回横移動時の搬送物の長さは、一・〇m以上とします。
- 搬送物の長さが一・〇m未満の場合、搬送物を二つ連結するなどして、一・〇m以上とします。
- エアークャスターが走行する面には、均しコン板上にエアークャスター専用の薄い亜鉛板（トタン板）を敷設し、不陸や段差が無い状態にします。
- エアークャスターが水没しないようにします。
- 上空の架空線や橋梁、トンネル壁、覆工板などの土留め構造物といった支障物との余裕幅を、

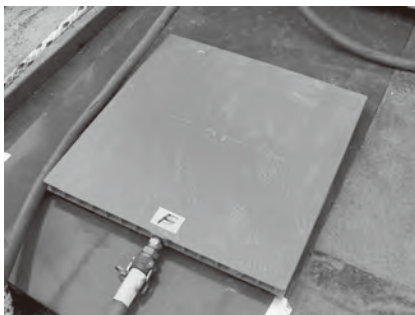


写真4 エアークャスター上面

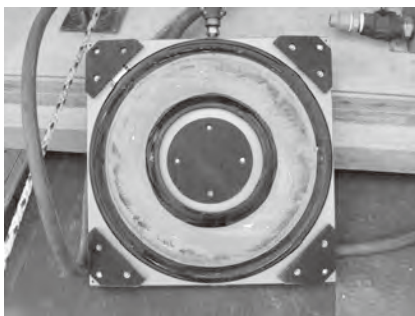


写真5 エアークャスター下面

表1 エアークャスター諸元

形式	15UHDL	21UHDL	27UHDL	
揚重能力 (tf/枚)	3.18	6.36	10.9	
サイズ (mm)	381×381	533×533	686×686	
空気充填前厚さ (mm)	48	51	62	
空気充填時厚さ (mm)	70	83	100	
重量 (kg/枚)	5	10	21	
※最大許容揚力 (tf)	8.9	17.8	30.5	
搬送物重量	1t～2t未満	○		
	2t～4t未満	○	△	
	4t～10t未満	△	○	○
	10t～15t未満		○	○
	15t～30t未満			○

※最大許容揚力は、エアークャスター4枚の揚重能力の7割  
表中の○印は適用可、△印は要検討

- 亜鉛板（トタン板）基礎切込み部上のエアークャスター走行部に設置します。
- 搬送機器

- 一〇cm以上確保します。
- 一五t以上の搬送物である、または一・〇%以上の勾配区間を施工する場合には、バックホウなどの搬送方法を現場に装備します。
- 勾配が大きく、搬送物が転倒する可能性がある場合には、搬送物を二つ連結するなどの対策を講じます。

## 2・4 工法詳細

### 2・4・1 主な使用資機材

- エアークャスター（写真4、写真5、表1）
- エアークャスター工法のキーとなる機器です。通常四枚のエアークャスターを搬送物の下に挿入して使用します。
- コンプレッサー（図2）

一台のコンプレッサーで四枚のエアークャスターに空気を供給します。

- 亜鉛板（トタン板）

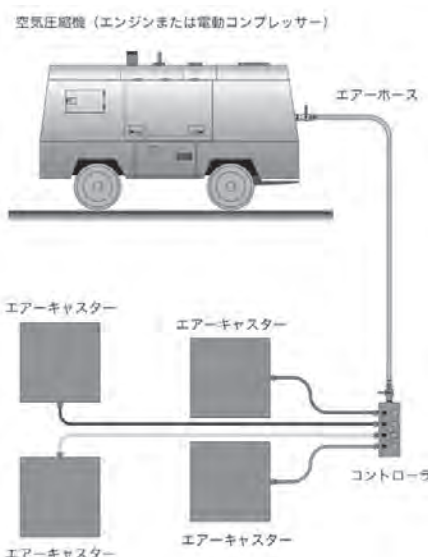


図2 エアークャスターとコンプレッサー

- 一回当たりの搬送物の重量が一五tを超える、もしくは勾配が一・〇%以上である場合、バックホウなどを考慮します。
- モルタル搬送後、基礎切込み部を充填することに使用します。

## 2.4.2 施工手順

エアークャスター工法の施工手順は、以下となります。

- ① 切込みのある均しコンを構築します。(図3)
- ② エアークャスターが走行する面に垂鉛板を設置します。
- ③ 搬送物を切込みのある均しコン上に荷下ろしします。
- ④ 搬送物の下の基礎切込み内の垂鉛板上に、所定の枚数(通常四枚)のエアークャスターを挿入します(図4)。
- ⑤ コンプレッサーから供給された空気がトラスバッグを膨らませることで、エアークャスターが上昇し、搬送物の底面と接触します(図5)。
- ⑥ さらに空気の供給を続けると、トラスバッグと垂鉛板の間から空気が漏れ出します。この時、搬送物は浮上しており、トラスバッグと垂鉛板の間の空気膜の上に乗った状態になります(図6)。

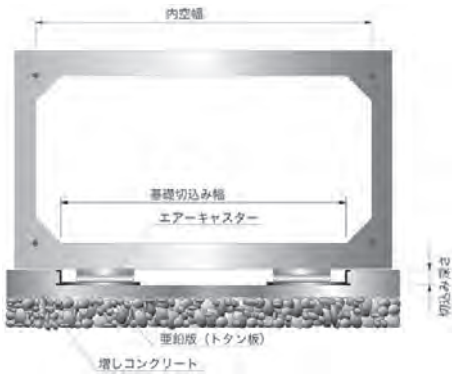


図3 エアークャスター標準断面

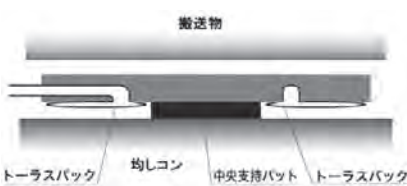


図4 エアークャスター挿入

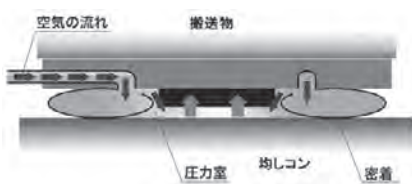


図5 エアークャスターに空気を供給

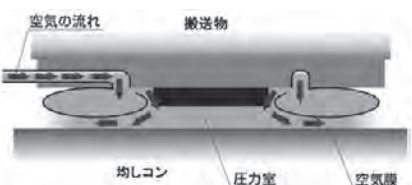


図6 エアークャスター浮上



写真6 切込み部モルタル充填

短縮や工事費の縮減に寄与する技術です。生産性の向上は建設業を含めた産業界全体での喫緊の課題であり、一方で厳しい現場条件下での工事は増加傾向にあり、こうした中、エアークャスター工法がその解決策の一つとして、今後も適用されることを期待します。

- ⑦ 所定の位置まで搬送物を横移動します。
- ⑧ 位置と高さが規格値内となるように調整材などを均しコンと搬送物の間に挿入します。
- ⑨ 空気の供給を停止すると浮上しなくなり、搬送物が所定の位置にセットされます。
- ⑩ ある程度の延長分の搬送物のセットが終了した後、搬送物の下面に設けられた孔から、切込み部の空洞にモルタルを充填します(写真6)。

## 2.5 工法の効果

この工法を適用すると、以下のような効果が見込まれ、生産性の向上・工事費用の低減・工期の短縮・安全性の向上・周辺環境への負荷の低減が期待できます。

- クレーンは、荷下ろし場所に一台あればよく、プレキャスト製品を据え付けるクレーンが不要となります。
- 上空に支障物があり、クレーン作業が困難な箇所にもプレキャスト製品を施工することができ

## 3 おわりに

エアークャスター工法は、狭隘な作業スペースでも安全に、高品質な構造物を築造でき、工期の短縮や工事費の縮減に寄与する技術です。生産性の向上は建設業を含めた産業界全体での喫緊の課題であり、一方で厳しい現場条件下での工事は増加傾向にあり、こうした中、エアークャスター工法がその解決策の一つとして、今後も適用されることを期待します。

- わずかな力(重量の一〇〇〇分の三)で移動できるため、数百mにおよぶ施工延長であつても、苦渋作業は発生しません。
  - 横移動に対しての自由度が高いため、用・排水路の線形に、S字や屈曲部、クランクなどが含まれていても、施工が可能です。
  - 危険な作業であるクレーンによる重量物の吊り作業が荷下ろし箇所周辺に限定されるため、集中的な安全管理が可能となります。
  - クレーン作業が荷下ろし場所に限定されるため、騒音・振動の抑制につながります。
- ただ、エアークャスター工法を適用した場合、エアークャスター走行箇所の基礎切込み部の空洞にモルタルを充填する工程を考慮する必要があります。