解説　安全確保

# 管路内作業安全性向上のための無翼扇型送風機 ホールエアストリーマ（HAST）の開発

中坪　雄二（なかつぼ　ゆうじ）
東京都下水道サービス㈱
技術部技術開発課長

## 1　はじめに

### 1.1　従来の送風方式の課題

下水道管路施設内の清掃・点検、工事等の作業において、作業従事者が管路内に入孔する際は、硫化水素発生や酸欠等による事故を防止するため、換気作業を入孔前から終了時まで継続して行うことが、各種手引き、マニュアル等で規定されている。

しかし、現在のファン式送風機による換気方式では、送風ダクトがマンホール入口を塞ぐ形で設置されるため、資材搬入時や作業従事者の昇降時に、送風を一時的に停止する必要があった。また、緊急時には素早い脱出の支障となる等、安全対策と換気の常時確保が課題となっていた。

### 1.2　新たな送風方式

このような背景から、東京都下水道サービス㈱では、送風ダクトを使用せずにマンホール内に大量の空気を連続送風できる、無翼扇型送風機ホールエアストリーマ（以下、HAST）を開発した（**写真－1**）。

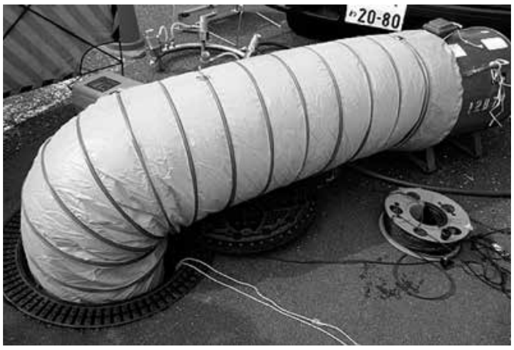
本稿では、この新たな換気方式であるHASTの開発にあたって、これまでに実施した各種の実験、全国モニタリングおよび低騒音対策の内容について紹介する。

なお本技術は、東京都下水道サービス㈱、東京ガス・エンジニアリング㈱、イービストレード㈱、エビスマリン㈱の4社による共同開発ならびに静岡理工科大学の技術協力により、本年度完成に至ったものである。

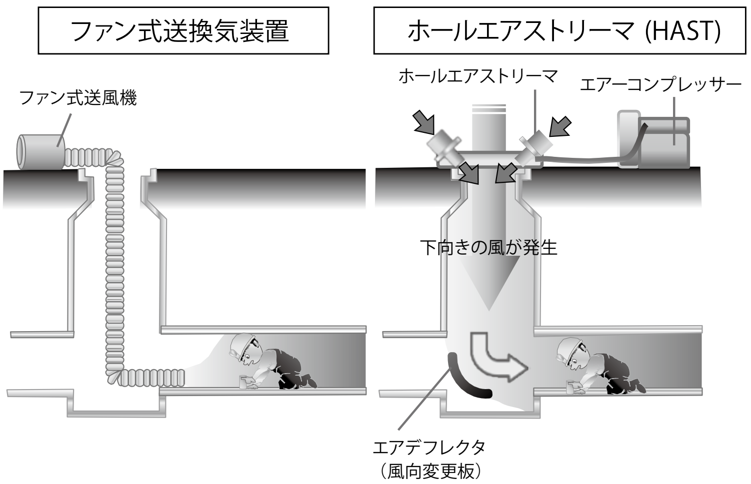
## 2　ホールエアストリーマ（HAST）のしくみ

送風ダクトを使用せずにマンホール内に大量の空気を送風するためには、ノズルを用いて周囲の空気を引き込む風の力（導風効果）を利用することが最適であると考えた。

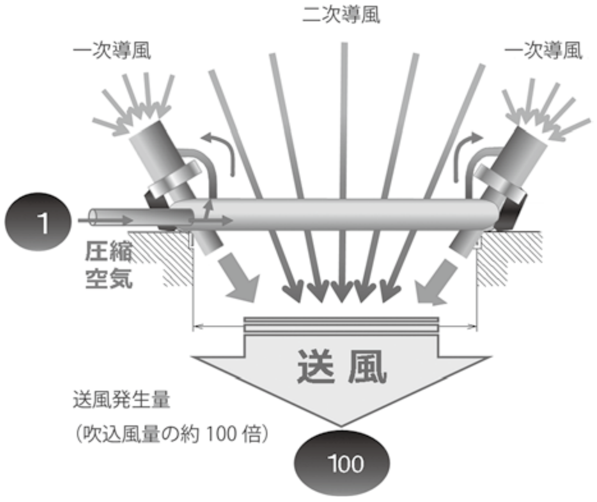
そのため本装置では、エアコンプレッサからの圧縮空気を、リング状の空気管を通して4個のノズルからマンホール内に高圧・高速で噴出させ、周辺の外気を導風することで、エアコンプレッサ圧縮空気量の概ね100倍という大量の空気を管路内に送風することができる



写真－1　従来のファン式送風機（左）とホールエアストリーマ（HAST）（右）




図－１　ファン式送風機とホールエアストリーマの換気方式の特長




図－２　送風の原理

（**図－1、2**）。

HASTの送風量は、全長2m、$\phi$600mmの塩ビ管の端にHASTを固定し、反対側から吹き出される空気量を基本とした（**写真－2**）。

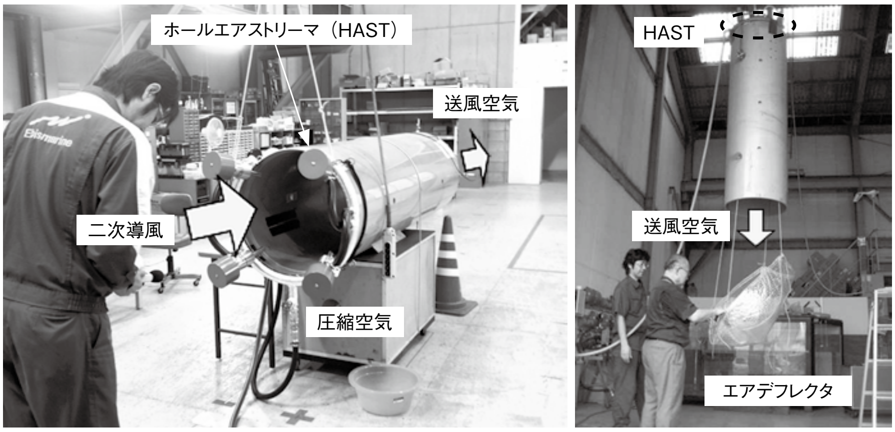
## 3　エアデフレクタ

HASTからマンホール内に送り込まれた空気を管路内の作業空間側へ流すため、今回新たにエアデフレクタと呼ばれる風向変更板を考案・開発した（**図－3**）。本装置は、軽量・コンパクトなため、入孔せずに地上からロープを用いてマンホール直下部に設置・調整でき、管路内に効率的に大量の空気を送風できる。

## 4　基本性能試験

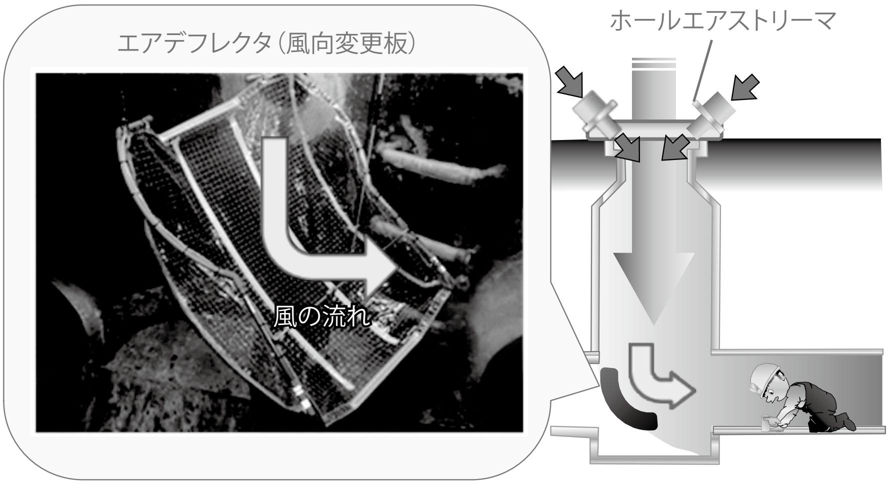
HASTの送風効果を検証するため、実際の下水道管（矩形断面2.0×1.8m、スパン長86m）において、風量を実測した（**写真－3**）。

その結果、本装置による管路内の45mまでの各点の送風量は170～$200m^3$/分であり、換気に十分な風量が確保できることを確認した（**図－4**）。




風量測定　　エアデフレクタ実験

写真－２　室内実験




図－３　エアデフレクタ