

## ■土 木■ (都市トンネル)

# 長距離流動と狭隘部充填を可能にした中詰材の開発 —ガスパイプライン敷設工事におけるガス管周辺の 隙間部充填に適した中詰材の基本性能—

Infilling Air Mortar Enabling Long Distance Grouting and Narrow Space Filling

- Basic Performance of Infilling Mortar Suitable for Filling Annular Space around Steel Pipe in Gas Pipeline Construction -

廣中哲也\* 星 智久\*\* 三澤孝史\*  
Tetsuya Hironaka, Tomohisa Hoshi, Takashi Misawa

## 研究の目的

河川下等での地上からの掘削が困難なガスパイプライン敷設工事では、推進工法やシールド工法で構築されたトンネル内にガス管を設置する方法が採用され、トンネルとガス管との隙間の充填およびガス管の防食を目的に、エアモルタル系の中詰材が用いられている。中詰材には、ガスが漏洩した場合に検知できるように高い透気性が要求されており、中詰材の空気量を増やす対策がとられてきた。しかし、空気量を増やすと材料分離が生じやすくなり、充填のために必要な流動性を長時間維持できないため、1回に充填できる区間の長さが限られていた。そこで、日鉄住金パイプライン&エンジニアリング(株)および(株)タックと共同で、長時間の流動性を保持し、優れた充填性と透気性を有する中詰材の開発を目的とした。

## 研究の概要

図-1に示す河川地下等でのガスパイプライン敷設工事を想定した。内径1,100mmの推進管内に外径900mmのガス管を設置する場合に、延長500mを一度に充填できる中詰材を開発するために、配合試験、実物大の充填性実験および流動後の性能確認実験を実施した。中詰材には、長時間の材料分離抵抗性と流動性の保持を目標にベントナイトと流動化剤を使用し、高い透気性の確保を目標にノニオン系のセルロースファイバーと起泡剤を使用した。製造から7時間経過した中詰材の実物大充填実験により推進管とガス管との隙間部の充填性を確認した(写真-1)。また、流動後の性能確認実験により500m流動後の中詰材は、目標の性能を満足することを確認した(図-2)。

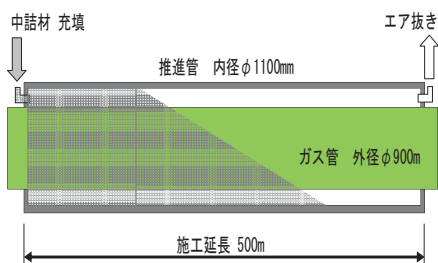


図-1 開発目標のイメージ



写真-1 7時間経過した中詰材の充填状況

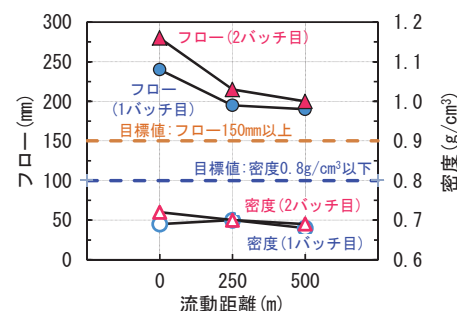


図-2 流動距離とフロー、密度

## 研究の成果

ガスパイプライン敷設工事における推進管とガス管との隙間を充填する長距離流動と狭隘部充填を可能にした中詰材を開発し、各種実験から以下について明らかにした。

- i. 開発した中詰材は、流動化剤と膨潤性を有するベントナイトの使用により、長時間の材料分離抵抗性と流動性を保持できる
- ii. 消失のない安定した気泡を生成するノニオン系セルロースファイバーとノニオン系起泡剤の使用により、高い透気性を実現した
- iii. 中詰め作業時間に相当する製造から7時間経過した中詰材は、目標の流動性、材料分離抵抗性、強度発現性および透気性を満足し、実物大実験での最小間隔37.8mmの隙間部を充填できた
- iv. 製造直後の中詰材による500m流動後の性能は、フロー190mm以上の優れた流動性、ブリーディングのない材料分離抵抗性、圧縮強度0.2~0.5N/mm<sup>2</sup>の目標の強度発現および透気係数0.4cm/秒の高い透気性を確保できた