

VI-16

供用中空港直下の既設排水路補強工事（小口径のパイプインパイプ工法）

鹿島建設(株)	東北支店	花巻空港工事(事)	正会員	○早川 勝久
鹿島建設(株)	東北支店	花巻空港工事(事)		木下 幹士
鹿島建設(株)	東北支店	花巻空港工事(事)		小倉 精太

1. はじめに

花巻空港拡張工事は、2,000m滑走路を供用しながら、2,500m滑走路の工事を実施するものである。

本工事は増加する航空機荷重に耐えうる様、滑走路を横断する既設排水暗渠（ヒューム管）を、補強するものである。この補強は、鋼管を用いたパイプインパイプ工法を採用した。

通常のパイプインパイプ工法は、管径が2m以上であり、定尺鋼管を1本毎に台車で所定位置にセットし、管内にて突合せ溶接を行った後に、その外周をグラウトするものである。しかし、本工事は管路総延長が約340mと長い上に、補強管径がφ800である。このため、管内での溶接作業は非常に狭隘な場所での作業となるが、この問題解決に外側突合せ溶接による引込み工法を考案し、成果を上げることができたので、その内容を報告する。

2. 施工要領

(1) 目的

空港を横断する既設排水暗渠（ヒューム管）である二枚橋地区場外排水路について、将来の航空機荷重増加に対応した構造に補強する。狭隘かつ長大な作業環境において、施工性・経済性・安全性及び作業環境を考慮した工法を採用する。

(2) 施工条件

a. 補強区間：283m

2,000m滑走路から2,500m滑走路への拡張により、荷重条件がLA-12（単車輪荷重33t）から、LA-1（単車輪荷重43t）に変更となる。構造計算より、既設排水路（延長343m）のうち、将来の平行誘導路及び着陸帯の範囲にある283m区間が補強の対象区間とされた。

なお、滑走路直下部分については、コンクリート全巻構造で構築されており、荷重増加にも対応している仕様であることを確認している。このため、補強区間からは除外した。

b. 補強構造

既設ヒューム管内へ鋼管を挿入し、その隙間をエアミルクにて注入・充填するものである。標準断面を図-1に示す。

(3) パイプインパイプ施工方法及び設備

パイプインパイプ工法の施工フローを図-2に示す。

本工事では、事前に補強管（鋼管）をユニット化（定尺9m×3本）し、これを上流側に設置したジャッキと鋼棒により、1ユニットずつ引き込み、その繰返し作業にて計画位置への設置を行う工法を採用した。さらに管内作業を省くべく、ユニット間の溶接も外部の管口にて行うこととした。

また、当初計画では挿入管は定尺長6mであったが、既設管の据付精度の調査結果、及び施工性・経済性を考慮し、現場溶接効率化及び品質向上を図るべく、定尺長を9mに変更した。

なお、引込みジャッキは最終時に、補強区間全延長分の鋼管を移

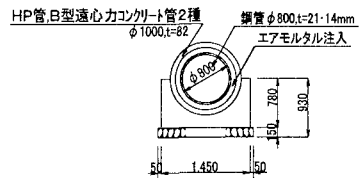


図-1 標準断面(mm)

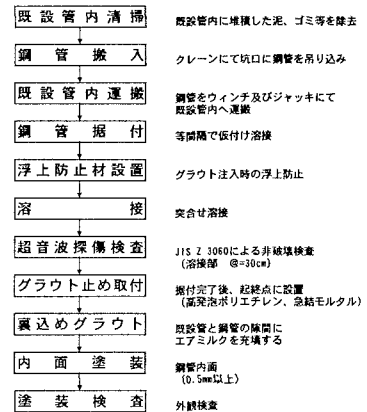


図-2 施工フロー

動させる能力を確保すべく、150 t 油圧ジャッキ×2 台とし、各ユニットには引き込み時の摩擦低減のため、引き込み用キャスターを取り付けた。

配置図を図-3 に、施工状況を写-1 に示す。



写-1 施工状況

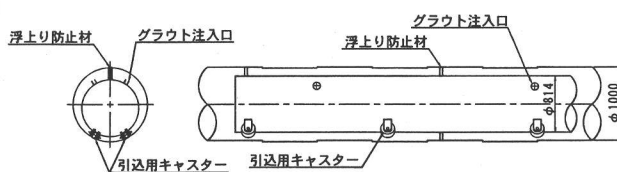
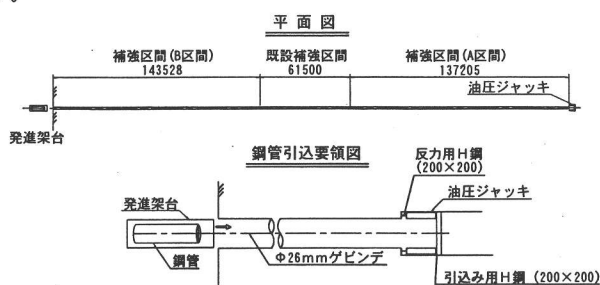


図-3 設置配置図(mm)

(4)裏込グラウト

既設管と鋼管の間は、エアミルクにて充填する構造である。当初、配管により、外部からの注入作業の計画であったが、その隙間が 50mm と狭いため、外部作業が不可能であった。そのため、鋼管に注入口を設けておき、これを利用して内部より注入する方法を採用した。

また、注入によって鋼管全体に浮力が生じ、排水勾配に対する精度確保が懸念されていたため、事前に管内部に浮力防止材(スパーサ)を設置した。

3. 施工実績

(1)施工能力及び成果

ユニット化から設置、溶接、引込みまでのサイクルを 2～3 日で行った。その結果は表-1 のとおりである。平均して 13.5m/日であり、当初計画より 15%工期短縮が図れた。また、ほとんどが管外作業となり、溶接作業の効率化、安全面におけるリスクの回避が図れた。

表-1 施工実績

場所	施工数量	施工実績(日数)
二枚橋	L=283.8m (N=36 本,定尺 9m)	21 日(実働) (2001/1/21～2/15)

(2)精度管理

当排水路は排水勾配 0.38% と非常に緩やかであるために、ユニット時の精度を高めるとともに、設置後の精度の確保が求められる。そこで、ユニット時には 1 本毎に、法線及び高さの確認を行い、溶接作業を実施した。さらに、事前に浮上り防止材の寸法を調整し、注入による浮力を利用して、鋼管全体を浮き上がらせることにより、勾配精度を所定値内に収めることができた。

4. おわりに

パイプインパイプ工法は現在、都市土木工事など上部の構造物等による制約条件下での実績があるが、本工法採用により、さらなる経済性・施工性向上、及び作業環境負荷の低減に貢献できるものと考えられる。また、今後の課題としては、鋼管の引込みにおける引込み設備や摩擦抵抗を軽減するためのキャスターの検討、ローリング防止対策など、本工事で試行錯誤した技術の確立が挙げられる。

今後、当工法の実績をもとに、同種工事におけるさらなる技術向上を図って行きたいと考える。