

曲管部を含むダクタイル管によるパイプインパイプ工法

豊福理夫* 大江昭信*

Pipe in Pipe method for Ductile Iron Pipelines consisting of straight pipes and bends.

Michio Toyofuku, Akinobu Ōe

There is Pipe in Pipe method of jointing new pipes with another ones in the starting pit and jacking new pipes into aged pipelines one by one as a method to insert new pipes into aged pipelines.

In case of existing pipelines consisting of straight pipes and bends, it is required to prepare "a Pit" or replace the existing pipes by open cut method up to now.

However recently it has become necessary to install pipelines without excavation due to increase in traffic volume and congestion of buried pipes and others.

Therefore we have tried to put "Unslip Joint P III" to practical use in which pipes can be jointed from inside of pipe and we have developed "the improved P I P method" in which pipelines consisting of straight pipes and bends can be installed without excavation.

1. はじめに

従来から、大都市における老朽化した重要管路の改良には、パイプインパイプ工法が盛んに用いられている。

この工法は、既設管路に発進坑および到達坑を設置し、既設管の中に発進坑より新管を挿入していく方法で、開削せずに管路を更新する工法である。新管にはダクタイル管と鋼管が使用される。新管がダクタイル管の場合、発進坑内で継手の接合を行い、油圧ジャッキで順次挿入する方法のため、短期間で施工できるメリットがある。

しかし、既設管路に曲管が含まれていると、曲管の部分は新管が通過しないので立坑を必要とする難点がある。特に、最近では交通量の増大、地下埋設物の輻輳、地元住民への影響等で立坑の掘削が困難な場合が多く、ダクタイル管による曲管部のパイプインパイプ工法では重要な課題であった。

今回、曲管部においても立坑の設置や掘削を無くするため、管の内面より接合できる、離脱防止形継手(P III形)を実用化し、曲管部でも掘削することなく、管内ドッキング工法によって、ダクタイル管の配管が可能となった。

以下にP III形継手と、その工法について記す

*鉄管事業部、鉄管エンジニアリング部

2. P III形ダクタイル鑄鉄異形管

2.1 管の概要

P III形管は、異形管のみとし、管厚は1種類である。

(1) 呼び径

700mm~1350mmの7口径

(対象既設管の呼び径は800mm~1500mm)

注) 呼び径700mm~1100mmの実外径は JIS G3443 (水道用塗覆装鋼管) と同じ。

呼び径1200mm, 1350mmの実外径は JIS

G5527 (ダクタイル鑄鉄異形管) と同じ。

(2) 継手の構造

継手の構造を、図1に示す。

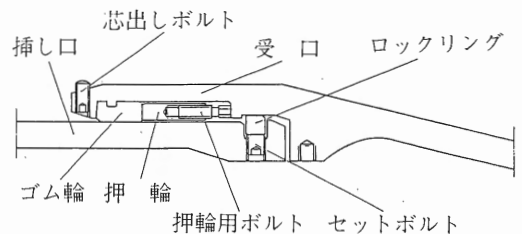


図1 P III形継手構造図
 Fig. 1 P III type joint

(3) 管の種類

1) 曲管ピース(45°用、221/2°用、111/4°用、55/8°用)曲管部分を構成する。

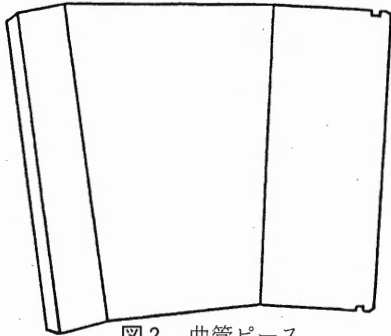


図2 曲管ピース
Fig. 2 Banded piece for docking

2) 接合用受挿短管

曲管部分と直線部を接合する。

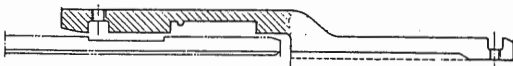


図3 接合用受挿短管
Fig. 3 Short piece for jointing with socket and spigot. (P II - P III)

3) 接合用両受短管

曲管部分と直線部を接合する。

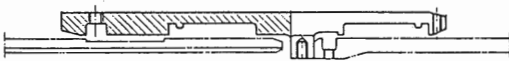


図4 接合用両受短管
Fig. 4 Short piece for jointing with double socket (P II - P III)

4) P III 継輪

S 字状配管等の場合に用いる。



図5 継輪
Fig. 5 P III type collar

5) P III 受挿連絡管

曲管 2 個が連続して接合されている、複合曲管部に用いる。



図6 P III 受挿連絡管
Fig. 6 Connecting piece with socket and spigot (P II - P III)

6) P II - P III 両挿連絡管

S 字状配管等で曲管と曲管の間隔が長い場合に、接合用短管と接合して用いる。



図7 P II - P III 両挿連絡管
Fig. 7 Connecting piece with double spigot (P II - P III)

7) P III 両挿連絡管

S 字状配管等の場合に用いる。

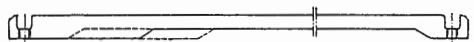


図8 P III 両挿連絡管
Fig. 8 Connecting piece with double spigot (P II - P III)

2.2 継手の特長

P III 継手の特長は、つぎのとおりである。

- (1) 水密性能は P I、P II 形継手 (JDPAG 1033: 日本ダクタイル鉄管協会規格) と同等である。
- (2) 離脱阻止性能は、P II 形継手と同等である。
- (3) 管内作業だけで、接合が行える。
- (4) 既設管より、一口径小さい管の挿入が可能で、曲管部も通過できる。

3. 管内ドッキング工法の概要

3.1 概要

基本的な施工方法としては、既設管路の曲管部に、所定の角度が得られる曲管ピースを1個ずつもち込んで管内接合し、曲管部を構成する。その後、前後の立坑より、パイプインパイプ工法用直管を順次挿入し、先に曲管部を構成した曲管ピースとドッキングさせて一連の管路とする方法である。

この工法より、管内作業が可能な口径については、曲管部に立坑を設ける必要がなくなり、工期短縮等の施工メリットを、さらに向上させようとするものである。

3.2 PⅢ形異形管の使用例

想定される曲管部について、PⅢ形異形管類の使用例と配管手順をつぎに示す。

(1) 5⁵/₈°および11¹/₄°曲管部の場合(図9)

- 手順1：曲管ピース1個を既設曲管部へ搬入し、固定する。
- 手順2：一方の立坑より、接合用受挿短管を先頭に順次直管を挿入し、曲管ピースと接合用受挿短管を管内でドッキング接合する。
- 手順3：他方の立坑より、接合用両受短管を先頭に挿入し、曲管ピースと管内接合する。

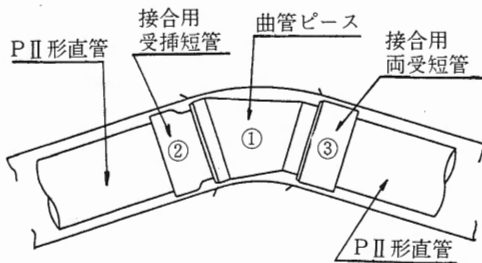


図9 5⁵/₈°および11¹/₄°曲管部の場合
Fig. 9 Case of 5⁵/₈° or 11¹/₄° bend piping

(2) 22¹/₂°および曲管部の場合(図10)

- 手順1：曲管ピース2個を曲管部へ搬入し、管内で接合、固定する。
- 手順2：(1)の手順2と同じ

手順3：(1)の手順3と同じ

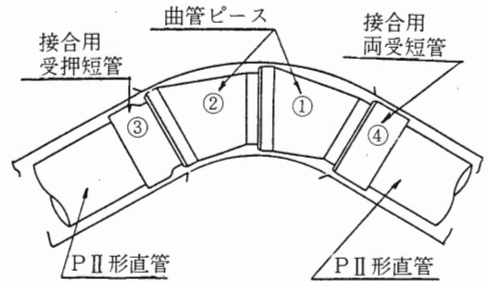


図10 22¹/₂°および45°曲管部の場合
Fig. 10 Case of 22¹/₂° or 45° bend piping

(3) 曲管2個による複合曲管部の場合(図11)

- 手順1：1個目の曲管ピースを搬入、所定の位置へ固定する。
- 手順2：PⅢ受挿連絡管を搬入し、1個目の曲管ピースと接合、固定する。
- 手順3：2個目の曲管ピースを搬入して、PⅢ受挿連絡管と接合する。
- 手順4：(1)の手順2と同じ
- 手順5：(1)の手順3と同じ

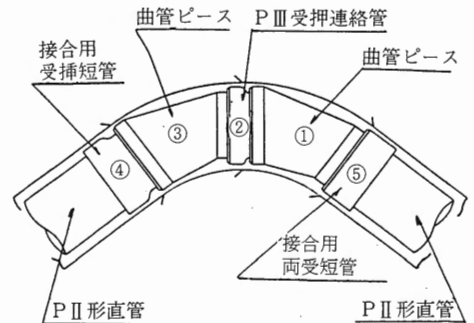


図11 曲管2個による複合曲管部の場合
Fig. 11 Example of carve piping with two bend

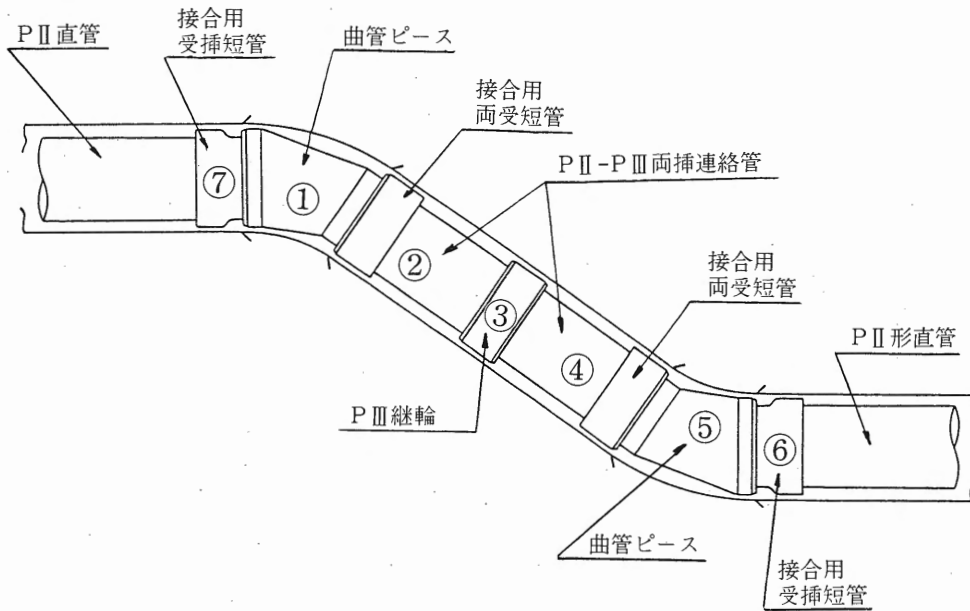


図12 S字状配管部の場合
Fig. 12 Case of S curve piping

(4) S字状配管の場合 (図12)

- 手順1：どちらか一方の曲管部へ、曲管ピースを搬入、固定する。
- 手順2：P II 継手側を予め接合した、接合用両受短管とP II-P III 両挿連絡管を同時に搬入して、曲管ピースと接合する。
- 手順3：P III 継輪を搬入、P II-P III 両挿連絡管と接合する。
- 手順4：手順2と同様に搬入し、P III 継輪と接合する。
- 手順5：曲管ピースを搬入、P II-P III 両挿連絡管と接合する。
- 手順6：7：(1)の手順2と同じ。

4. おわりに

以上、P III 形ダクトイル管と、その管を使った曲管部におけるパイプインパイプの特殊工法として、管内ドッキング工法の内容を記した。本工法によって、曲管部が含まれる管路でも全てダクトイル管によるパイプインパイプが可能となった。

また、従来より立坑が省略されるため、工期短縮等の経済的メリットも、さらに期待できる。今後のパイプインパイプ工法的设计、施工に参考となれば幸である。