

**K** 株式会社栗本鐵工所  
パイプシステム事業部

# DUCTILE IRON PIPES

ケリモトダクタイル鉄管



# パイプが暮らしと社会を支えている。

たくさんのパイプが地下深く走り、  
あるいは大地を這うようにしてどこまでも伸びています。  
それぞれのパイプは大切な飲料水や、豊かな実りをもたらす農業用水、  
さらにはエネルギー源となるガスを送り届ける役目を果たし、  
私たちの日常生活をしっかりとサポートしています。  
水やガスを運ぶだけではありません。  
河川から堤内への浸水を防ぐ閂門や、  
地震などの災害時に貴重な水を供給する貯水槽などにも、  
パイプが深く関わっています。  
さまざまな分野で、さりげなく社会生活を支えているパイプ…。  
ここには、ライフラインという言葉にふさわしい役割と機能を備えた  
パイプの存在があるといってよいでしょう。  
いま、身近な暮らしの場面から経済活動に直結する産業の現場まで、  
パイプのネットワークが広がりつつあります。  
その展開の一翼を担っているのがクリモトダクタイル鉄管です。  
クリモトでは、積極的な新技術の導入によるダクタイル鉄管の製造と供給、  
そして多様な先進工法を駆使して、  
それぞれの分野に最適なパイプネットワークの構築をめざし、  
暮らしと社会の快適環境の実現に取り組んでいます。

KURIMOTO  
DUCTILE  
IRON PIPES

## CONTENTS

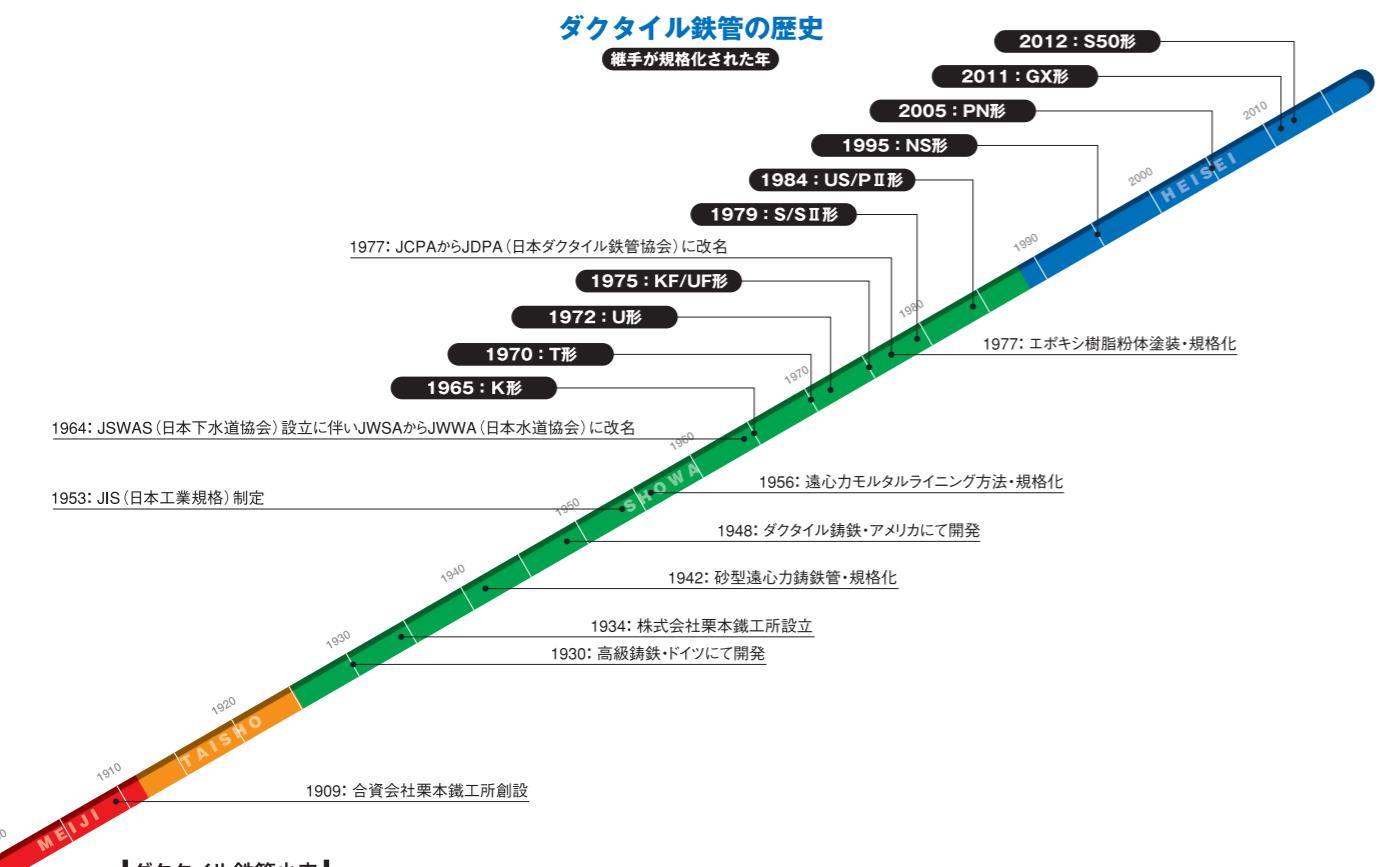
- 3 ダクタイル鉄管の歴史
- 4 ダクタイル鉄管の特長
  - ①強靭性
  - ②水密性
  - ③耐食性
- 8 ダクタイル鉄管の継手
  - 機能別用途一覧
  - 継手構造
  - 規格表
- 16 ダクタイル鉄管の用途
  - 上水道・下水道・農業用水
  - 海外輸出
  - ガス事業用・各種産業用
  - 非常用耐震貯水槽
  - 独自工法の紹介
- 24 ダクタイル鉄管の製造工程
- 27 ダクタイル鉄管の品質管理
- 29 ダクタイル鉄管の生産体制



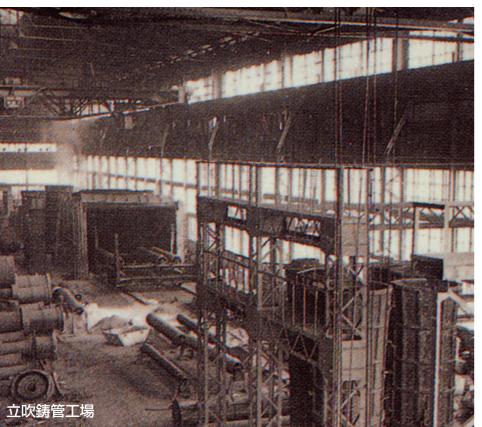
## 次の年輪へ。

クリモトは次の100年へ向けてすでに動き始めています。

水道管路に使われる管体材料には硬質塩化ビニル管や石綿セメント管、鋳鉄管、鋼管などがありますが、管種別の延長距離で現在もっとも多く使用されているのはダクタイル鋳鉄製の水道管です。これはダクタイル鉄管が強度、韌性、耐食性など、いずれの点においても管路材料としてすぐれた特性を発揮するからです。たとえば強度は高級鋳鉄の2倍、普通鋳鉄の10倍、石綿セメントの24倍というデータがあります。ダクタイル鉄管は基本性能が高いこともあり、1950年代の半ばから急速に普及するようになりました。その後は伸縮や屈曲性能を持つ各種の継手が開発され、上水道はいまでなく下水道やガスなど、さまざまな管路に活用されるようになり、今日に至っています。



### ダクタイル鉄管小史



ダクタイル鉄管の原型ともいいくべき鋳鉄管は、ヨーロッパでは早くから使用されていました。17世紀に建設されたフランスのベルサイユ宮殿内で噴水用や生活用水の供給管路に使われた鋳鉄管は、いまも現役で活躍しています。鋳鉄管の歴史の古さ、すぐれた耐久性を示す例としてよく知られたエピソードです。明治時代に輸入された鋳鉄管は、1891(明治26)年には国産化が開始され、それとともにわが国の水道管布設史は本格的な幕開けを迎えました。1948年、次世代の鋳鉄としてアメリカでダクタイル鋳鉄が発明されます。これは鋳鉄の組織にある析出黒鉛の形状を片状から球状に変えたもので、片状黒鉛鋳鉄の2倍以上の強度と高い韌性を実現しました。ダクタイル(Ductile)とは、延性(弹性限界を越えても破壊されない性質)がある、という意味で、それが強韌性につながります。わが国でダクタイル鋳鉄管が製品化されたのは1953(昭和28)年。以後は鋳鉄管に代わってダクタイル鉄管が管路材料の主流の座につき、1961(昭和36)年には日本水道協会規格となりました。現在、ダクタイル鉄管は社会インフラとしてのパイプネットワーク構築に欠かせない代表的な管体材料として全国各地の自治体で高く評価され、水道を中心とした導・送・配水管路に広く使用されています。

## 導・送・配水管路の主力材料にふさわしいすぐれた特長の数々

パイプネットワークをリードするダクタイル鉄管にはこれまでの管体材料にはなかった高度でゆたかなチカラが備わっています

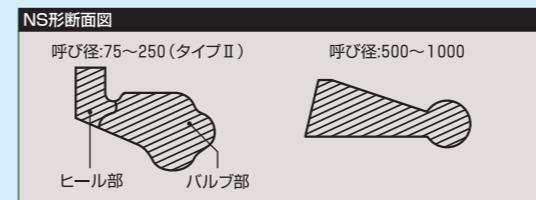


# 水密性

## 水圧試験結果の例

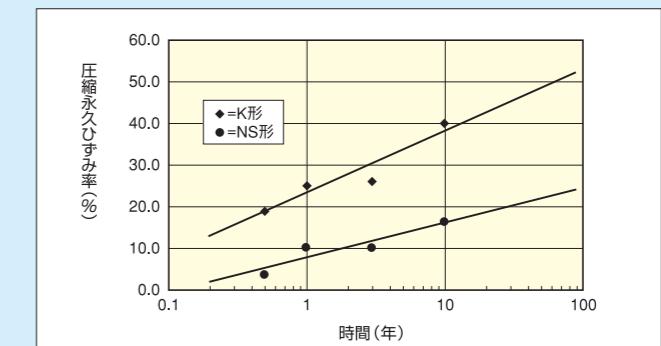
| 呼び径 (mm) | 管種  | 管厚 (mm) | 継手形式 | 負荷水圧 (MPa) | 継ぎ手部の状況   |
|----------|-----|---------|------|------------|-----------|
| 250      | 1種管 | 7.5     | K形   | 4.9        | 漏洩その他異常なし |
| 600      | 3種管 | 9.0     | K形   | 7.4        | 漏洩その他異常なし |
| 800      | 3種管 | 11.0    | K形   | 4.9        | 漏洩その他異常なし |
| 1200     | 2種管 | 17.0    | K形   | 3.9        | 漏洩その他異常なし |

## 【継手のゴム輪は管体の耐用年数に十分に対応】



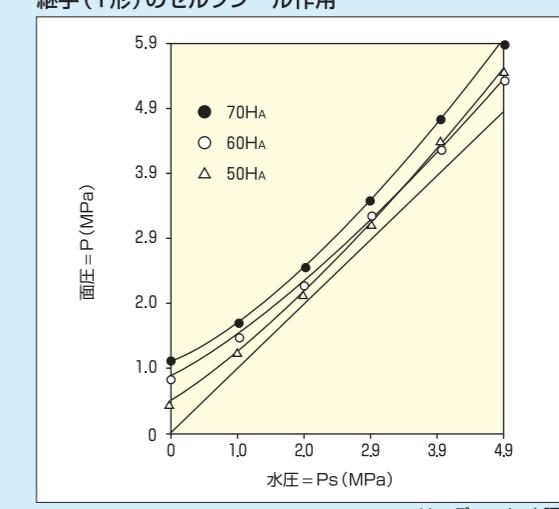
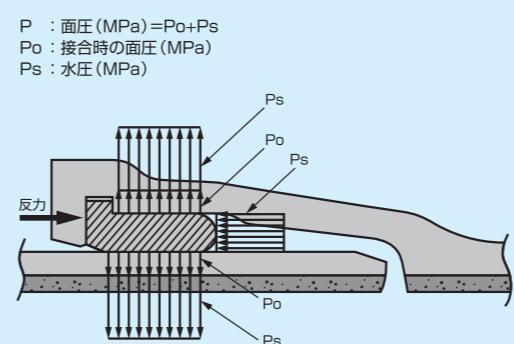
継手の水密性能に直接関わっているのは、ダクタイル鉄管に使用されるゴム輪部分です。埋設された管路にセットされたゴム輪は、紫外線や熱の影響を受けないため劣化がほとんど生じず、管体の持つ耐用年数にも十分に対応が可能です（流体の種類によってはゴム輪の材質を変更する必要があります）。

## 継手用丸ゴム輪圧縮永久ひずみ率の経時変化



## 継手(T形)のセルフシール作用

ダクタイル鉄管に使用される継手の中でも、T形はゴム輪自体が相手面にゴム状弾性体を圧着させるセルフシール作用を発揮し、それによって高い水密性を維持する機構となっています。



どのような使用目的であれ、パイプにもっとも求められるのは管体強度といつてよいでしょう。他のパイプ材料と比較して、強非性のレベルはどの程度なのか…。それが、管路選定の重要なポイントとなります。

# 強非性

## 物理的・機械的性質 各種パイプ材料の物理的・機械的性質

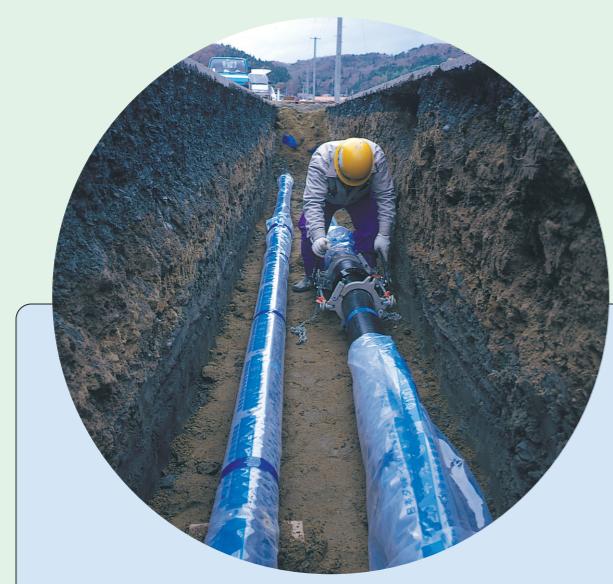
| 機械的性質                   | 材質 | ダクタイル鉄管              | 钢管                   | FRPM管                        | 硬質塩化ビニル管             |
|-------------------------|----|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 引張強さ N/mm <sup>2</sup>  |    | 420以上                | 400以上                | —                            | 49以上(15°C)           |
| 曲げ強さ N/mm <sup>2</sup>  |    | 600以上                | 400以上                | 周方向:216~284<br>軸方向:14.7~73.5 | 78~98                |
| 伸び %                    |    | 10以上                 | 18以上                 | —                            | 50~150               |
| 弾性係数 kN/mm <sup>2</sup> |    | 157~167              | 205                  | 14.7~21.6                    | 2.6~2.9              |
| 硬さ                      |    | ブリネル230以下            | ブリネル140              | バコール50~60                    | ロックウェルR115           |
| ポアソン比                   |    | 0.28~0.29            | 0.3                  | 0.3                          | 0.37                 |
| 比重                      |    | 7.15                 | 7.85                 | 2.0                          | 1.43                 |
| 線膨張係数 1/°C              |    | 1.0×10 <sup>-5</sup> | 1.1×10 <sup>-5</sup> | 1.1×10 <sup>-5</sup>         | 6~8×10 <sup>-5</sup> |

## DUCTILE Check!

【鉄とダクタイル鉄の違いとは?】ともに鉄(Fe)を主成分としていますが、オーステナイト(鉄の同素体であるγ鉄に炭素が溶けこんだ組織)の最高固溶炭素量が2.0%以上のものを鉄、2.0%までのものを鋼と呼びます。鉄は多くの炭素を含むことから、一般的に組織中には黒鉛として析出します。この黒鉛が球状化しているのがダクタイル鉄です。鉄はすぐれた特性を示しますが、最大の弱点として衝撃に弱いことがあります。この弱点を克服したのが「鉄でありながら鋼と変わらない強度と伸びを持つ」球状黒鉛鉄、つまりダクタイル鉄です。

## 3

## 耐食性



## 【腐食の生じやすい土壌とは?】

腐食には電流が起因となるケースのほかに、埋設した土壌の環境によるものがあります。ダクタイル鉄管は一般的な土壌に対して十分な耐食性を示しますが、強酸性の土壌や塩分を多く含む土地、廃棄物による埋立地、粘土質の土壌などは腐食性が強いため、ポリエチレンスリーブによる防食対策が必要となります。ポリエチレンスリーブはパイプと土壌との接触を防ぐほか、水がポリエチレンスリーブ内に浸入しても溶存酸素の供給を断って腐食を防ぐ機能もあり、地中における耐久性もすぐれています。

## DUCTILE Check!



ダクタイル鉄管を保護するポリエチレンスリーブ工法

## ダクタイル鉄鉄と鋼の電気抵抗

| 材質      | 電気抵抗 ( $\mu\Omega\text{-cm}$ ) |
|---------|--------------------------------|
| ダクタイル鉄鉄 | 50~70                          |
| 鋼       | 10~20                          |

強靭性、水密性とともにパイプに求められるものに耐食性があります。管路の多くは地下に構築されるため、腐食の発生と進行を確実に防がなければなりません。それがパイプの耐久性にも結びつくからです。

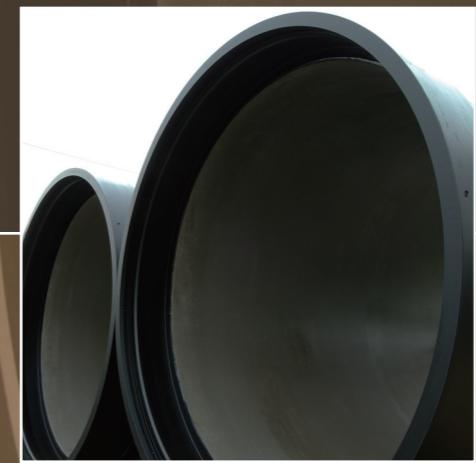
## ●腐食の発生と進行を抑えることが可能か。

ダクタイル鉄管の電気抵抗はかなり大きいので、これが腐食の発生を抑える要因のひとつになっています。また、含有物である炭化物やケイ素によって保護被膜が形成されることも、腐食の進行を抑えるのに重要な役割を發揮します。さらに、継手部に使用している絶縁性のゴムが電流による影響を最小限にとどめます。これらが複合的に作用して腐食の発生と進行を防ぐことにつながり、ダクタイル鉄管の長期的な使用を可能にしているといってよいでしょう。なお、腐食性の強い土壌(酸性土壌)に埋設する場合には、ポリエチレンスリーブによる防食対策が効果的です(下欄コラム参照)。

KURIUMOTO  
DUCTILE  
IRON PIPES

すべての継手が  
パイプの機能と可能性を  
より確実な形でサポート

基本性能の高いダクタイル鉄管を  
それぞれの場所・目的においてムダなく活かすのが  
多彩そして多機能な継手群です



# 継手タイプおよび機能別用途一覧

各継手の接合につきましては、日本ダクトイル鉄管協会発行「接合要領書」を必ずお読みください。

| 用途・目的         | 接合形式        | 呼び径(mm)                   | 特長   |
|---------------|-------------|---------------------------|--|
| <b>耐地盤変動用</b> | <b>GX形</b>  | 75~450                    |  |
|               | <b>S50形</b> | 50                        |  |
|               | <b>NS形</b>  | 75~1000<br>(NS形E種 75~150) | 地震多発地帯・極軟弱地盤箇所など、特に耐震性が要求される管路での配管に適しています。 |
|               | <b>S形</b>   | 1100~2600                 |  |
|               | <b>US形</b>  | 800~2600                  |  |

| 用途・目的          | 接合形式       | 呼び径(mm)  | 特長   |
|----------------|------------|----------|--|
| <b>シールド工法用</b> | <b>U形</b>  | 800~2600 |  |
| <b>狭隘部配管用</b>  | <b>US形</b> | 800~2600 | シールドと管との隙間を少なくできます。隙間にエアーモルタルなどを充填すれば管の浮上りの防止が必要となります。 |

|              |            |          |                                 |
|--------------|------------|----------|---------------------------------|
| <b>離脱防止用</b> | <b>UF形</b> | 800~2600 | 管路の曲管部など大きな抜出し力が作用する場所に適用しています。 |
|--------------|------------|----------|---------------------------------|

|                    |            |          |   |
|--------------------|------------|----------|---|
| <b>パイプインパイプ工法用</b> | <b>PN形</b> | 300~1500 | <ul style="list-style-type: none"> <li>直線管路の更新に適用します。</li> <li>配管前に既設管路の調査が必要です。</li> <li>配管作業は立坑内で行うため安全に作業ができます。</li> </ul> |
|--------------------|------------|----------|---|

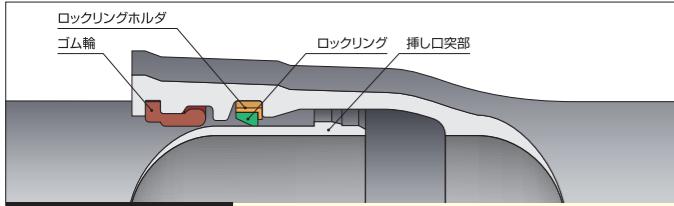
|              |             |          |                               |
|--------------|-------------|----------|-------------------------------|
| <b>一般管路用</b> | <b>K形</b>   | 75~2600  | 一般管路のほか、高水圧大口径にも適しています。       |
|              | <b>T形</b>   | 75~2000  | 施工は短時間で確実に行え、大きな継手堀りも必要ありません。 |
|              | <b>U形</b>   | 800~2600 | シールド内配管や狭い開削溝での配管に適しています。     |
|              | <b>ALW形</b> | 300~1500 | 農業用などの低水圧管路に適しています。           |

|              |              |         |  |
|--------------|--------------|---------|--|
| <b>ガス配管用</b> | <b>GMII型</b> | 100~300 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ガス管路専用の管です。</li> <li>継手はある程度の可とう性、伸縮性を持ち、地盤の動きに対応できます。</li> <li>せめ配管には特殊押輪が必要です。</li> </ul> |
|--------------|--------------|---------|--|

|              |            |          |   |
|--------------|------------|----------|---|
| <b>推進工法用</b> | <b>T形</b>  | 250~700  |   |
|              | <b>U形</b>  | 800~2600 | 河川や軌道、あるいは幹線道路下の横断・縦断配管など、オープンカットができない場合の配管に適しています。 |
|              | <b>US形</b> | 800~2600 |   |

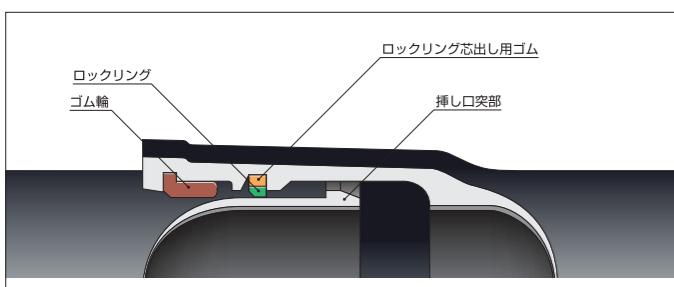
|            |                 |         |  |
|------------|-----------------|---------|--|
| <b>その他</b> | <b>フランジ形RF形</b> | 75~2600 | <ul style="list-style-type: none"> <li>主にポンプ、バルブまわりに使用します。</li> <li>高圧管路ではGF形とRF形の組み合わせで使用します。</li> <li>温度差による管路の伸縮及び不同沈下が予想される場合は伸縮継手の併用が必要です。</li> </ul> |
|            | <b>フランジ形GF形</b> | 75~2600 |  |

# 継手構造



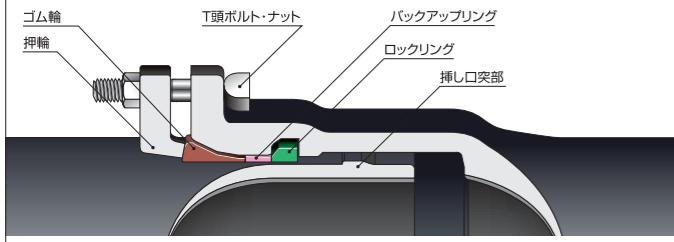
**GX形**

プッシュオンタイプの継手で大きな伸縮性および可とう性を備え、最終的には受口に内蔵されたロックリングと挿し口突部が掛かり合って離脱を防止します。接合時の挿入力がT形並であることから、狭い掘削幅での接合や曲げ配管(2°以内)が可能な継手です。



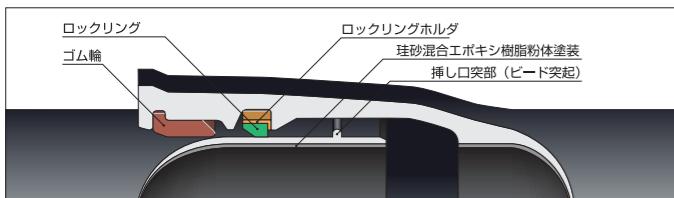
●呼び径:75~450

プッシュオンタイプの継手で大きな伸縮性および可とう性を備え、最終的には受口と挿し口が掛け合って離脱を防止します。施工性を考慮した耐地盤変動継手です。



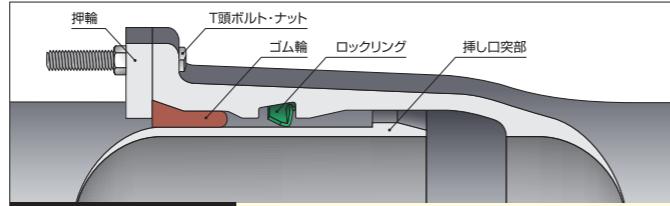
●呼び径:500~1000

メカニカルタイプの継手で大きな伸縮性および可とう性を備えます。S形に比べ施工性に優れ、さらに1種類の継手で管路を構築でき、管路設計および施工管理を容易としました。



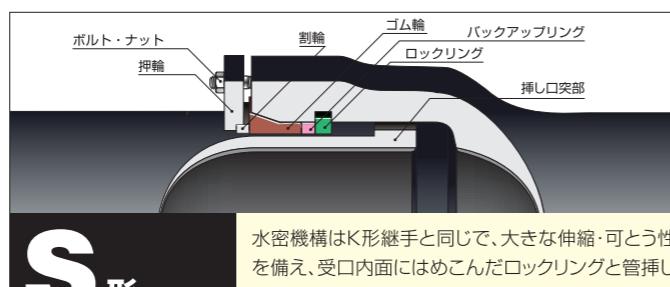
●呼び径:75~150

プッシュオンタイプの継手で大きな伸縮性および可とう性を備え、最終的には受口に内蔵されたロックリングと挿し口突部(ビード突起)が掛け合って離脱を防止します。設計水圧が1.3MPa以下ですが、軽量化、挿し口突起の変更、管内面塗装の変更等により、低コスト化を図りました。



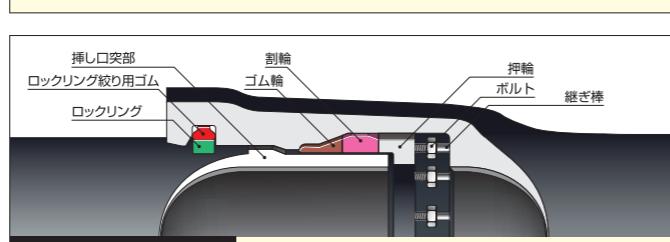
**S50形**

ロックリングを内蔵したメカニカルタイプの継手で大きな伸縮性および可とう性を備え、最終的には受口に内蔵されたロックリングと挿し口突部が掛け合って離脱を防止します。接合時の挿入は人力で可能で、重量が軽く人力運搬が可能であることから、重機の入れないような場所でも施工可能な継手です。



●S形／呼び径:1100~2600

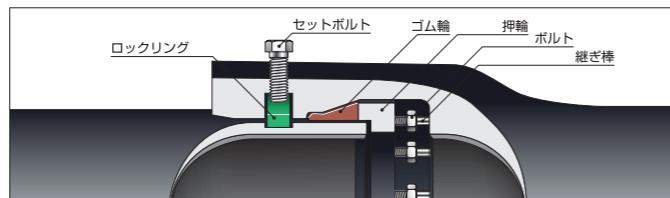
水密機構はK形継手と同じで、大きな伸縮・可とう性を備え、受口内面にはめこんだロックリングと管挿し口との間をスライドし、最終的には受口と挿し口が掛け合って離脱を防止することができます。耐地盤変動用に適しています。



**US形  
(LS方式)**

●呼び径:800~2600

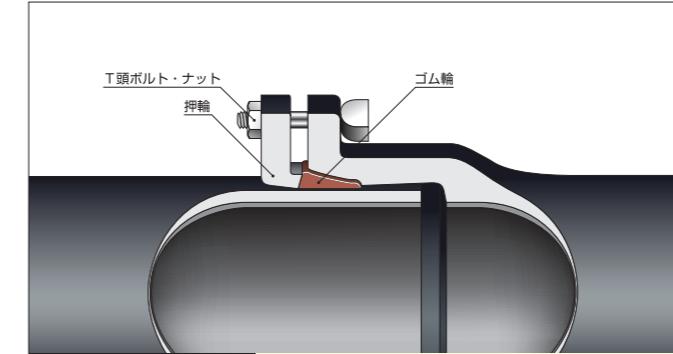
内面から接合を行い、水密機構はK形継手と同じで、大きな伸縮・可とう性を備えています。受口内面のロックリングと挿し口突部の間をスライドし、最終的には受口と挿し口が掛け合って離脱を防止することができます。トンネル内や掘削幅の狭い所などで、耐地盤変動(特に耐震用、軟弱地盤用など)の要求される配管に適しています。



**UF形**

離脱防止を目的とした継手で、ロックリングで受口と挿し口を掛けさせて、離脱防止します。水密機構はK形継手と同じで、内面から接合できるタイプです。

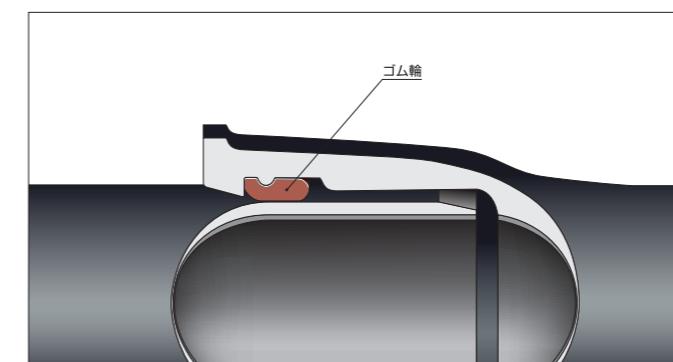
●呼び径:800~2600



**K形**

●呼び径:75~2600

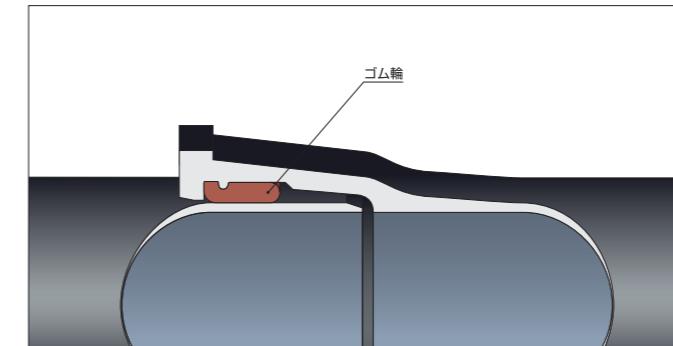
メカニカルタイプの標準的な継手で、水密性が高いので大口径管または高圧管や、高い外圧のかかる場所に適しています。角ゴムと丸ゴムを一本化したゴム輪を、押輪を介してボルトで締めることにより、丸ゴム部を強く圧縮させて、T形継手と同様に、一段と水密性を高めます。また、伸縮・可とう性もあります。



**T形**

●呼び径:75~600

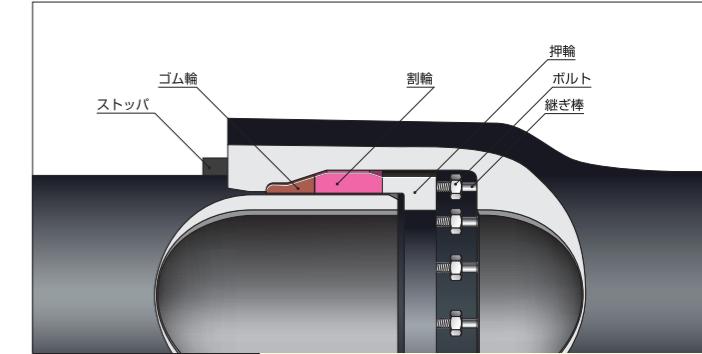
ゴム輪をあずけた受口に挿し口を挿入するだけで、容易に、早く、完全な接合ができます。接合部品がゴム輪だけの経済的な継手です。挿し口を挿入することによって、ゴム輪バルブ部を圧縮して水密性を保ち、ヒール部は受口凹部にはめこみ、ゴム輪のはずれを防ぎます。挿し口にはこう配がつけてあり、管の挿入が正しく楽にできるようになっています。内圧が加わった場合、ゴム輪はさらに強く止水面に圧着して、水圧に応じて面圧が増加するセルフシール作用が働きます。この場合、ゴム輪は受口端部でしっかりと受けとめられます。



**ALW形**

●呼び径:300~600

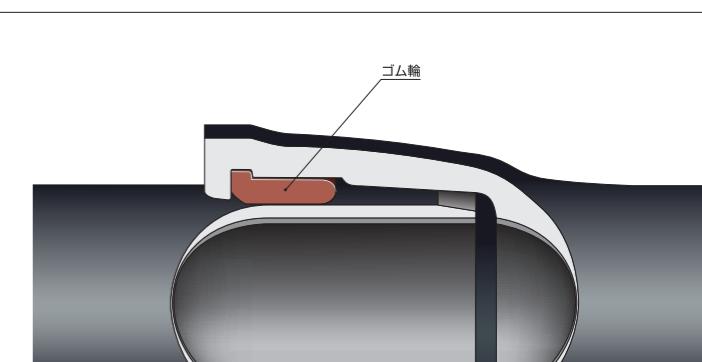
T形と同じプッシュオンタイプの継手です。農業用水管路のような低水圧管路(水圧1.0MPa以下)での使用を目的としており、施工性に優れています。内面塗装にシリカエポキシ樹脂粉体を使用することで、水利特性を有した低コストな継手です。



**U形**

●呼び径:800~2600

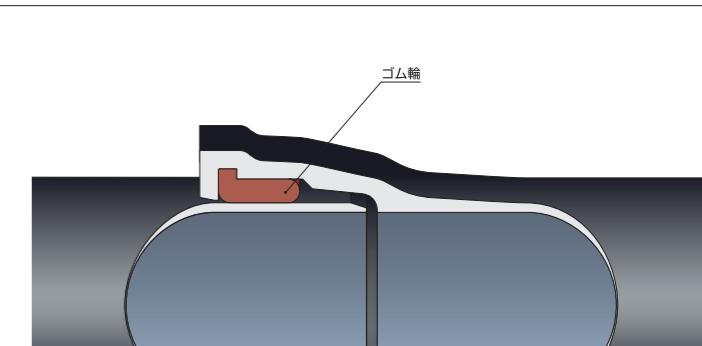
呼び径800以上の管で、管の内部から接合を行うようにしたもので、水密機構はK形と同一の原理によります。シールド工法などによるトンネル内配管に適し、開削工法では継手掘りが不要となり、掘削幅が節減できるので、経済的に施工できます。



**T形**

●呼び径:700~2000

ゴム輪をあずけた受口に挿し口を挿入するだけで、容易に、早く、完全な接合ができます。接合部品がゴム輪だけの経済的な継手です。挿し口を挿入することによって、ゴム輪バルブ部を圧縮して水密性を保ち、ヒール部は受口凹部にはめこみ、ゴム輪のはずれを防ぎます。挿し口にはこう配がつけてあり、管の挿入が正しく楽にできるようになっています。内圧が加わった場合、ゴム輪はさらに強く止水面に圧着して、水圧に応じて面圧が増加するセルフシール作用が働きます。この場合、ゴム輪は受口端部でしっかりと受けとめられます。

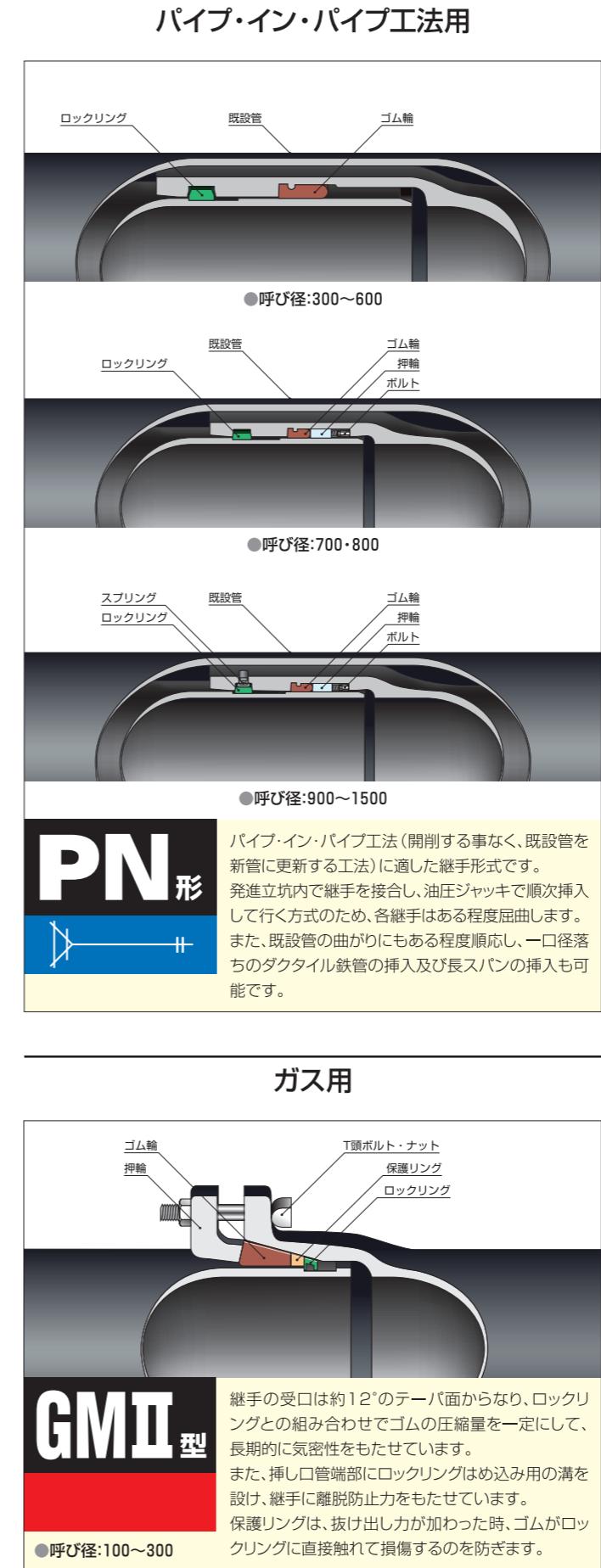


**ALW形**

●呼び径:700~1500

T形と同じプッシュオンタイプの継手です。農業用水管路のような低水圧管路(水圧1.0MPa以下)での使用を目的としており、施工性に優れています。内面塗装にシリカエポキシ樹脂粉体を使用することで、水利特性を有した低コストな継手です。

# 継手構造



## 【継手の名称とその意味】

ダクタイル鉄管の継手には、ほぼアルファベットの名称がついています。これらは接合形式をあらわすもので、継手の機能や特長を示しています。

|            |  |
|------------|--|
| <b>GX</b>  | 次世代を意味するGENERATION NEXTのGとXをとつてGX形とした。<br>新しい継手構造により、NS形よりも大幅に施工性を向上させた。 |
| <b>S50</b> | ダクタイル鉄管初となる耐震性能を備えた呼び径50の継手。   |
| <b>S</b>   | Seismal(英語:地震の～)をあらわすS。継手部が大きな伸縮性、可とう性・離脱防止機構を備え、すぐれた耐震性を発揮。             |
| <b>NS</b>  | New S (=新しいS形)という意味。<br>S形と同等の耐震性能を持ち、施工性にすぐれた継手。                        |
| <b>PN</b>  | Pipe-in-pipe(パイプ・イン・パイプ)のPの種類別表示。<br>既設管に新管を挿入して管路を更新するパイプ・イン・パイプ工法用の継手。 |
| <b>U</b>   | Uchigawa(内側)のU。管の内側から接合を行う継手。<br>トンネル内や開削溝幅の狭い場所での接合に使用。                 |
| <b>US</b>  | U形をベースにS形の機能をプラス。<br>内面接合用の耐震継手。   |
| <b>UF</b>  | U形をベースにした離脱防止継手。FはFix。<br>内面接合用の耐震継手。                                    |
| <b>K</b>   | Kairyō(改良)のK。角ゴムだけのメカニカル継手(A形)を改良し、角ゴムと丸ゴムを一体化して水密性を一層高めた。               |
| <b>T</b>   | Tyton(タイトン)のT(Tytonは米の鉄管メーカーの商品名)。<br>受口にゴム輪を装着し、押し口を挿入するだけで接合できる継手。     |
| <b>ALW</b> | Advanced pipes for Low Water pressureの頭文字をとってALW形とした。<br>低水圧用の継手。        |

# 継手の規格

規格番号

- JIS G 5526, JIS G 5527
- JWVA G 113, JWVA G 114, JWVA G 120, JWVA G 121

| 接合形式  | 名 称  | 呼び径       |
|-------|--|-----------|
| GX形   | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 75~450    |
| NS形   | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 75~1000   |
| S形    | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 1100~2600 |
| US形   | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 800~2600  |
| UF形   | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 800~2600  |
| PN形   | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管<br>300~1500(直管) 300~1100(異形管) |           |
| K形    | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 75~2600   |
| T形    | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管<br>75~2000(直管) 75~250(異形管)    |           |
| U形    | ダクタイル鉄管及びダクタイル鉄異形管                               | 800~2600  |
| フランジ形 | ダクタイル鉄異形管  | 75~2600   |

## ●その他 関連規格

| 規格番号          | 名 称                    |
|---------------|------------------------|
| JIS A 5314    | ダクタイル鉄管モルタルライニング       |
| JIS G 5528    | ダクタイル鉄管内面エポキシ樹脂粉体塗装    |
| JSWAS G-1     | 下水道用ダクタイル鉄管            |
| JSWAS G-2     | 下水道推進工法用ダクタイル鉄管        |
| JWVA A 113    | 水道用ダクタイル鉄管モルタルライニング    |
| JWVA G 112    | 水道用ダクタイル鉄管内面エポキシ樹脂粉体塗装 |
| JWVA G 120    | 水道用GX形ダクタイル鉄管          |
| JWVA G 121    | 水道用GX形ダクタイル鉄異形管        |
| JWVA K 135    | 水道用液状エポキシ樹脂塗料塗装方法      |
| JWVA K 139    | 水道用ダクタイル鉄管合成樹脂塗料       |
| JWVA K 156    | 水道施設用ゴム材料              |
| JWVA K 157    | 水道用無溶剤エポキシ樹脂塗料塗装方法     |
| JWVA K 158    | 水道用ダクタイル鉄管用ポリエチレンスリーブ  |
| JDPA G 1027   | 農業用水用ダクタイル鉄管           |
| JDPA G 1029   | 推進工法用ダクタイル鉄管           |
| JDPA G 1041   | ダクタイル鉄製貯水槽(耐震用・緊急用)    |
| JDPA G 1042-2 | NS形ダクタイル鉄管(E種管)        |
| JDPA G 1043   | ダクタイル鉄製水管橋             |
| JDPA G 1047   | NS形防食ゴム付き切管用挿し口リング     |
| JDPA G 1052   | S50形ダクタイル鉄管            |
| JDPA G 1053   | ALW形ダクタイル鉄管            |
| JDPA Z 2002   | ダクタイル鉄管継手用滑剤           |
| JDPA Z 2009   | ダクタイル鉄管外面特殊塗装          |
| JDPA Z 2010   | ダクタイル鉄管合成樹脂塗装          |
| JDPA Z 2011   | ダクタイル鉄異形管内面液状エポキシ樹脂塗装  |
| JDPA Z 2017   | ダクタイル鉄管用切管端面防食材料       |

**KURIMOTO  
DUCTILE  
IRON PIPES**

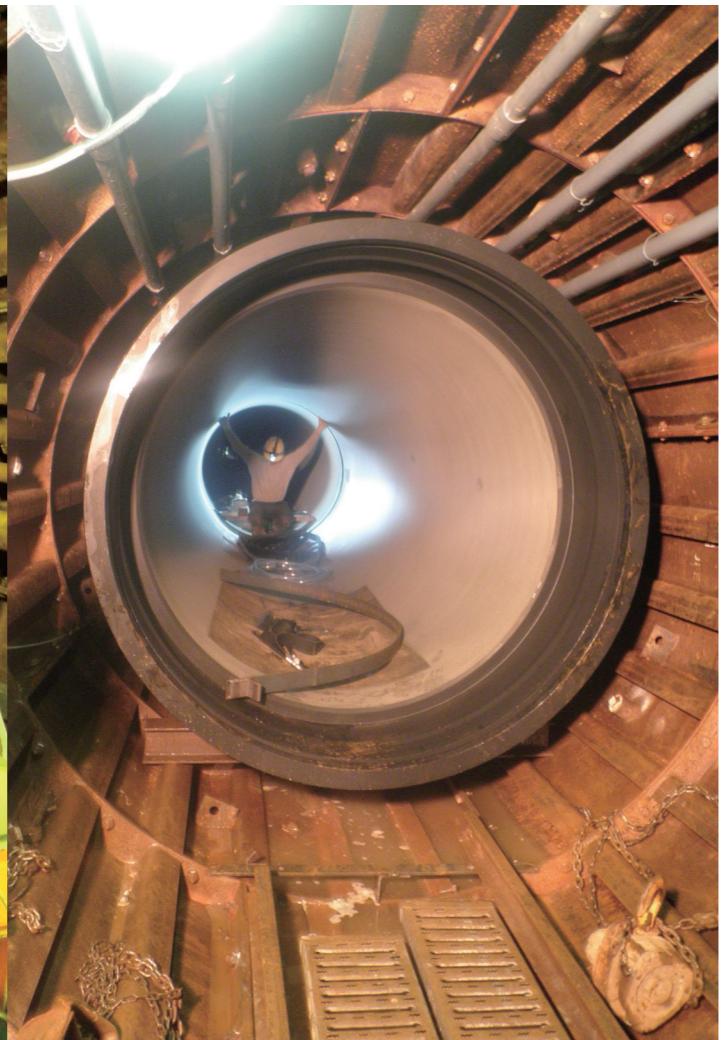
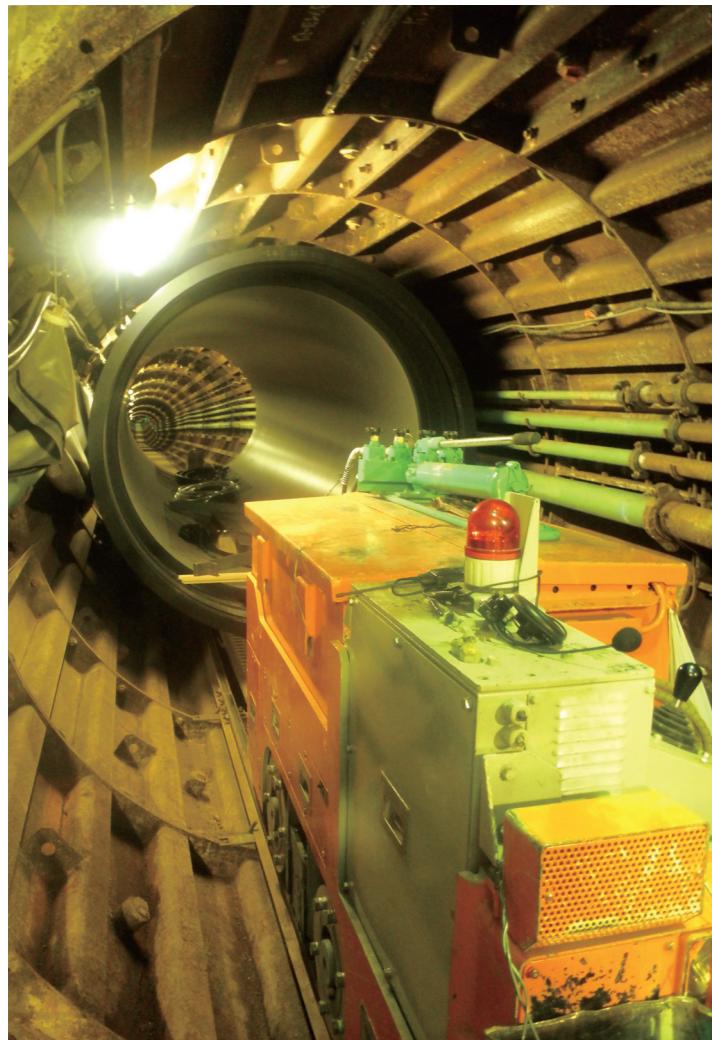
さまざまな分野へ向けた  
**KURIMOTO**ブランドを  
日本へ、世界へ

多彩なライフラインの整備から

内外における産業インフラの構築へ

国土の開発と保全のためのパイプネットワークを拡げます

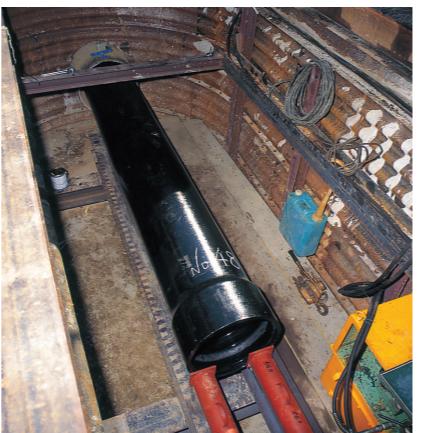
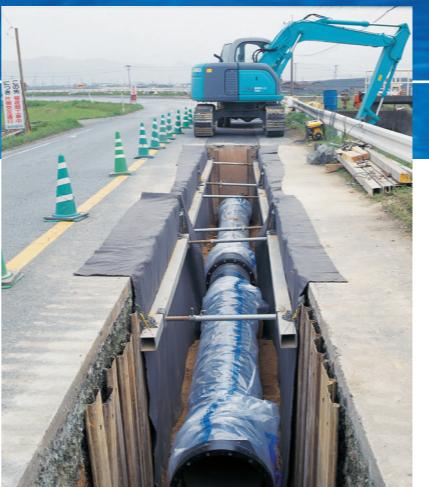




## 上水道

かけがえのない水資源を活かすネットワークづくり

わが国では生活用水として飲用が可能な水は、ほとんど水道によって供給されています。上水道がカバーするのは人口の97.5%以上におよびますが、その管路材料としてもっとも多く使われているのがダクタイル鉄管です。これはダクタイル鉄管の強靭性、水密性、耐食性が、貴重な水資源の安定供給にもっともふさわしいからにほかなりません。クリモト・ダクタイル鉄管は、既設管に新管を挿入して管路を更新するパイプ・イン・パイプ工法や、従来の開削工法よりも経済性と安全面にすぐれた推進工法などにも利用され、上水道のネットワークづくりに貢献しています。



### 【エポキシ樹脂粉体塗装の用途は?】

エポキシ樹脂粉体塗装は1970年代の初め頃に異形管内面用として開発されました。性能面がすぐれていることから直管内面にも用いられるようになりました。現在ではモルタルライニングとともに広く用いられています。

用途別では、新規住宅団地などの残留塩素やpH対策が必要な配水管路、酸性雨や遊離炭酸を多く含む侵食性の強い水の管路、汚水や汚泥など硫化水素対策の必要な下水管路などがあります。

### DUCTILE Check!



## 下水道

パイプによって築く生活の中の快適環境インフラ

私たちの日常生活から生まれるさまざまな排水・汚水や雨水、融雪水などの下水を適切に処理して放流することは、川や海のクリーンな環境を守り、都市や街の健全な発展に欠かせません。ダクタイル鉄管はこれらの下水を集め、各処理場へ確実に運ぶ役割も担っています。それによって公共用水域における水質の保全と、快適な生活環境づくりをバックアップしています。

クリモト・ダクタイル鉄管は、公共下水道や流域下水道、都市下水路などの管渠、パイプラインなどに広く活用され、都市衛生の向上に貢与する下水道の整備という役割を果たしています。





## 農業用水

豊かな実りを支えつつ自然界の水の循環を形成

わが国では年間に約815億m<sup>3</sup>の水を使用しますが、そのうち70%近くは農業用水が占めています。さらに農業用水の中でも水田のかんがい用水の比率は約95%に達します。川の上流で取水された農業用水は、利用後はダクタイル鉄管によって大部分が河川や地下水に戻り、下流で再び農業用水や都市水などに再利用されます。つまり、水の循環を形成しているのです。

クリモト・ダクタイル鉄管は、水田かんがい用水、畑地かんがい用水、畜産用水、排水施設や農地開発など、日本の農業生産の基本的な部分で多用途に活用されています。



## 海外輸出

世界各地の「水」のインフラ整備へ実績を重ねるKURIMOTOブランド

上水道・下水道、そして農業用水など「水」に関わるインフラ整備は、国民の生活環境を改善し、経済力を充実させるためにも、すべての国において重要で、しかも緊急に実現されなければならない課題といえます。とくにパイプとして高い基本性能を誇るダクタイル鉄管は、より以上の国力の発展をめざすアジア諸国などから関心を集めています。

クリモト・ダクタイル鉄管は、国内における豊富な実績と高品質・高信頼性などが評価され、海外にも多く輸出されています。施工実績は「水」のインフラ整備を中心に、各種プラント用の配管などにもおよんでいます。



## ガス事業用

ガス導管の分野でも「安全・確実」のニーズに対応

ダクタイル鉄管の用途は液体だけではなく、近年はガスを輸送するパイプとしても広く使用されています。とくに耐震性能にすぐれ、気密性も高いダクタイル鉄管(GM II型)は、従来のガス管に代わるものといえるでしょう。今後は環境問題などからエネルギー源としての液化天然ガス(LNG)の比重は高まり、ダクタイル鉄管の役割も大きくなっていくと思われます。

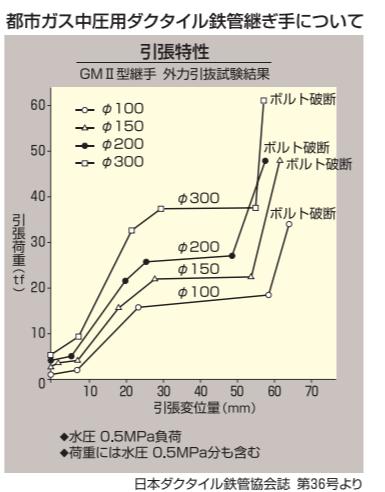
クリモト・ダクタイル鉄管は、都市ガスという暮らしと産業のエネルギー源の安定供給にも利用されています。低圧・中圧Bラインを中心としたガス導管の分野で豊富な実績を築き、都市ガス・天然ガスを安全・確実に送り続けています。



## 各種産業用

独自の機能と高度な性能で活用される分野を着実に拡大

パイプとして独自の性能と機能を備えたダクタイル鉄管は、抜群の強靭性と耐久性を発揮することで長期的な視点から見たコストの節減にもつながります。また、容易な施工性は工期の短縮も実現しました。ライフラインの構築などの生活インフラに直結する分野だけでなく、各施設や産業現場でも幅広い活用を可能しています。



## 非常用耐震貯水槽

災害時の送水ストップなど非常事態に備えて飲料水を確保

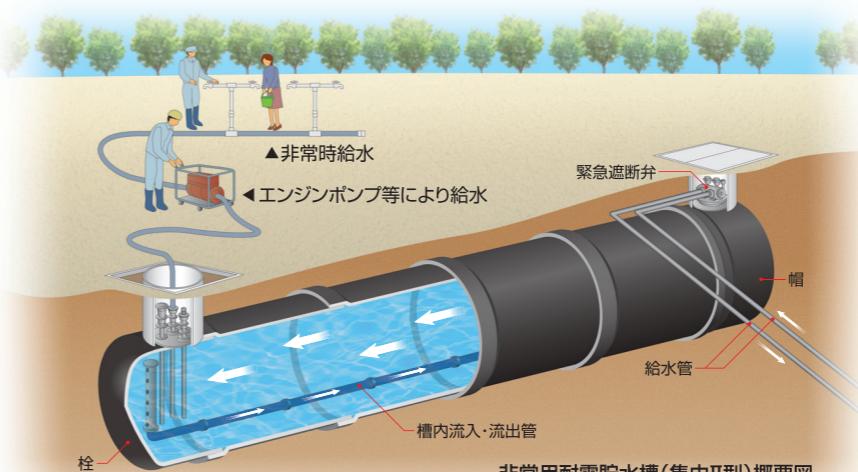
蛇口から水が出る、という当たり前のことが、地震や台風などの自然災害、あるいは大規模火災や停電などが発生した時には不可能になる…。送水ストップが起り、飲料水の確保が困難になるからです。こうした事態に備えて開発されたのが非常用貯水槽で、1980年代半ばから各自治体での導入が始まり、阪神・淡路大震災(1995)以後はその有効性が広く認識されるようになりました。

大口径のクリモト・ダクタイル鉄管を用いた「非常用耐震貯水槽」は、停電などによる送水停止、管路破壊による断水などの事態を想定し、確実に飲料水を供給できることをめざしたもので



### 【特長】

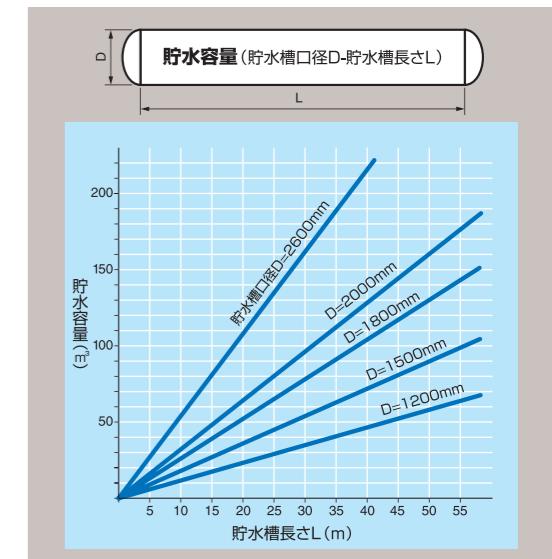
- 飲料水、防火用水兼用の耐震貯水槽です。
- 水の流入口と出口には緊急遮断弁を設置。サイホン現象による水の流出を防ぎます。
- 災害時の水の汲み上げはエンジンポンプあるいは手動ポンプを使用。停電時でも給水が簡単です。
- 給水設備は地下あるいは地上(上屋式)のいずれの構造も可能。消火栓も併設できるので、消火設備としても使用できます。



### ■非常時に備えて「貯水槽1基の設置」を

「クリモト非常用耐震貯水槽」は、ふだんは水道管路の一部として機能し、既設管路から導かれた清浄な水が循環して絶えず流れています。貯水槽は強靭性・耐食性ともにすぐれたダクタイル鉄管によって構成されており、地震などの緊急時には水の流出を防止して貯水槽になるほか、防火用水としての役割も果たします。

この貯水槽により、災害発生時にも清浄な飲料水を確保し、地域の人びとに最低限必要な生活用水を供給する体制を整えることが可能となります。クリモトでは非常時における飲料水確保のために、公園や学校のグラウンド、指定の広域避難場所などに「貯水槽1基の設置」を呼びかけています。また設置費用について、(財)日本消防設備安全センターの認定品を設置すれば、総務省消防補助金の申請が可能です。



DUCTILE Check!

### 【貯水量と給水人口】

万が一、地震などの影響で送水がストップし、緊急に飲料水を確保しなければならない場合、貯水量と給水人口の関係をどう想定すればいいのでしょうか。

一般的には1人1日3リットルが必要水量とされ、この量を世帯人数分だけ最も3日分を確保しなければならないといわれています。たとえば給水人口が5000人であれば30立方メートル以上の貯水量確保がひとつの目安となります(グラフ参照)。

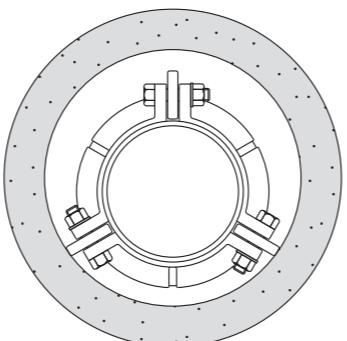
また、貯水量が100トンクラスの非常用貯水槽を市内地域ごとに分散して100基設置すれば、たとえ100万人を抱える大都市であっても、大規模災害時にも十分に対応できるとされています。

# 独自工法の紹介

## ■さや管推進工法（EPS工法）

ダクタイル鉄管は圧縮に強く、大きな推力にも耐えることから、推進工法にも多く使用されています。「さや管推進工法（EPS工法）」は開削工法と同じようにGX形、NS形、S形継手の性能を発揮させることをめざして開発したもので、推進工法における耐震性・施工性向上の実現につながりました。

この工法は、既存の耐震管に推進力伝達リング（EPSリング＝発泡ポリスチレン樹脂）を取り付けるだけで、これまでになかった圧縮方向への伸縮性能が得られることを可能にしました。



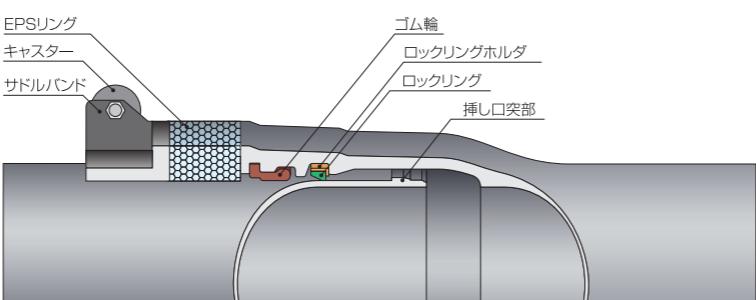
GX形／呼び径:75～450

### 【特長】

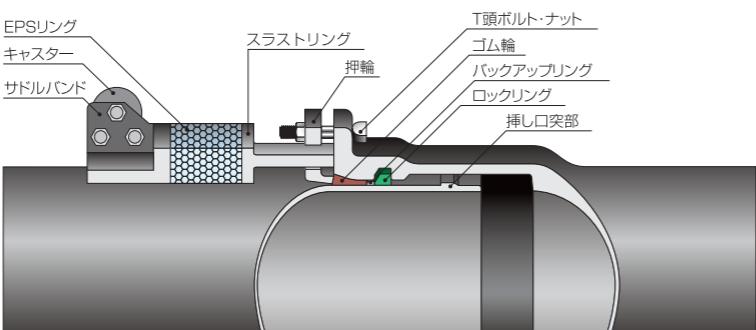
- 継手接合に必要な工具で推進力伝達リングを取り付けられ、特殊工具・特殊技能を必要としません。
- 工事完了後、推進力伝達リングを取り外す必要がなく、後工程が全く不要です。
- キャスターが全周に均等配置されており、ローリングしても推進力の増加がありません。
- 推進力を伝達する樹脂発泡体が継手の屈曲を柔軟に吸収します。



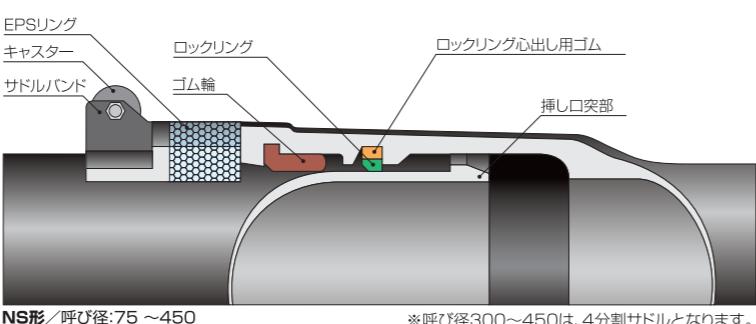
NS形推進力伝達リング装着状況



GX形／呼び径:75～450



NS形／呼び径:500～900



※呼び径300～450は、4分割サドルとなります。

KURIMOTO  
DUCTILE  
IRON PIPES

社会の高度なニーズに  
しっかりと応える  
信頼と充実の製品クオリティ

高品質と高信頼性の製品づくりを約束する生産システムの  
近代化と自動化を実現して  
ユーザー本位の製造姿勢を貫いています



# 製造ライン

先進の鋳造技術を集約した製造現場からそれぞれのニーズに応じたダクトイル鉄管を作り出しています。



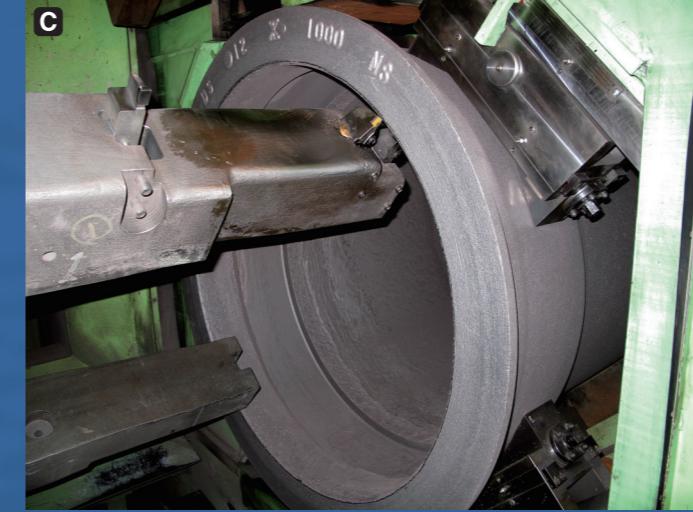
## 鋳造

鋳型を鋳造機の上にのせ、回転させながら、溶湯を静かに内面に流します。流し終わると同時にローラーの回転を上げて、溶湯が凝固するまで回転を続ける。



## 溶解

最大溶解量毎時20トンのキュボラで作られた溶湯は、溝型低周波炉で温度と成分を調整される。原料の秤量、装入から溶解、出湯まですべてコンピュータによる自動制御で管理。普通鋳鉄は耐食性に優れてい るが、更にマグネシウムを添加してダクトイル化し、韌性の強化を図る。



## 加工

受口の仕上げやフランジの穴あけなどの加工が施される。

## ■ダクトイル直管

円筒形をした鋳型を高速回転させた状態でダクトイル溶湯(溶融させた金属)を流しこみ、遠心力を与えて溶湯を加圧してパイプを作る方法です。材質・サイズ・ロットの大小などにあまり制限がなく、健全な品質を確保することができます。溶湯は鋼製鋳型で冷却されて短時間で凝固し、鋳型から鉄管を引き抜いた後、その余熱を利用して造型と鋳造を繰り返し、管を製造します。さらに、鋳造直後の鉄管を熱処理して強度と伸びのある組織に変え、ダクトイル鉄管が誕生します。

## ■ダクトイル異形管

管路の仕様に応じて様々な継手、形状(曲管、T字管など)を有するダクトイル異形管は、砂型鋳型を用いた鋳造方法にて製造されます。



## モルタルライニング

耐食性強化と流量の恒久的な維持管理のため内面にモルタルライニングを施し、蒸気養生後シールコート塗装。外側の二次塗装、最終検査を経て出荷に至る。



## 粉体塗装

内面研磨、加熱し、エポキシ粉体塗装の焼付け塗装の後、塗膜厚さ、ピンホール検査を行い品質管理された後、出荷される。



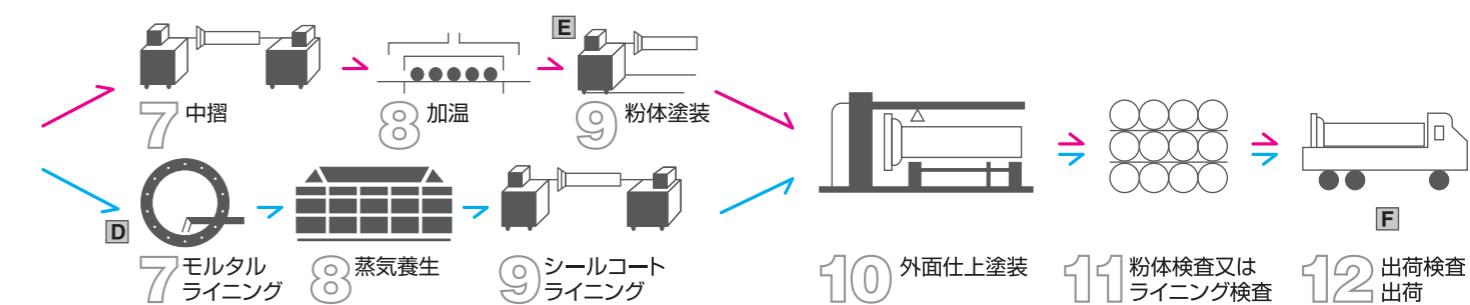
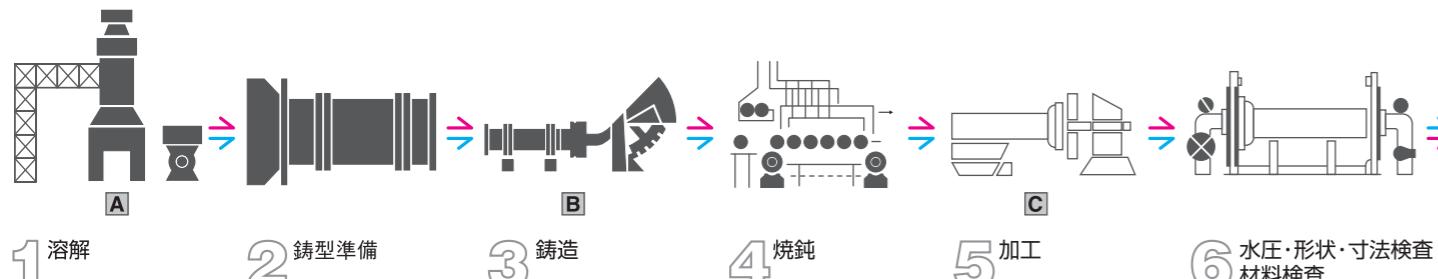
## 出荷

クリモトでは「ダクトイル直管」「ダクトイル異形管」を主力製品として製造し、それぞれの分野へ完成品を送り出しています。

### ダクトイル直管製造工程

粉体塗装管  
ライニング管

※工場・製品により、多少順序は変わります。



# 品質管理

高品質実現のための徹底した検査と万全の品質管理体制を確立しています。



**カントバック**  
溶湯の金属組織の成分分析を行うカントバック室。



**顕微鏡検査**  
携帯顕微鏡を使用して黒鉛球化判定及び基地組織を検査。



**材質試験**  
供試管の引張強さ検査する引張り試験機。



**重量・形状・寸法検査**  
形状寸法測定装置、秤量機などによる厳密な品質検査。



**水圧試験(異形管)**  
水圧試験機により1本1本確実に検査し、水密性を確認。

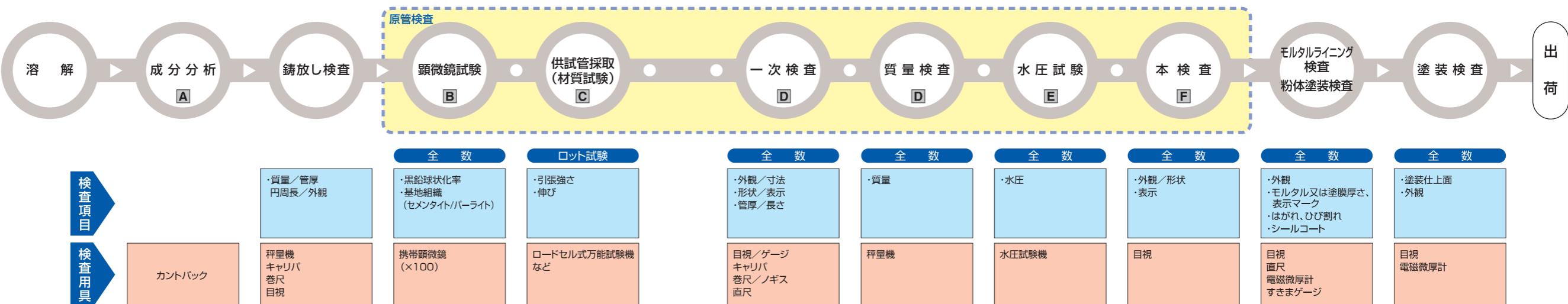


**受口の寸法検査**  
すべての管をゲージなどで目視検査。

ダクタイル鉄管製品に関しては、製造段階でも発光分光分析装置（カントバック）による溶湯の成分管理を徹底しています。さらに、完成したダクタイル鉄管製品についても、それぞれの分野で信頼される機能をフルに発揮することができるようコンピュータによる管理を含めた総合的な品質管理体制を確立し、細部におけるチェックを行うなど、万全を期しています。品質検査は、鉄部に関しては顕微鏡検査、水圧試験、外観・形状・寸法検査（全数）、引張強さ・伸び・硬さ試験（ロットごと）を実施します。原管検査合格後はモルタルライング、シールコート、粉体塗装などの工程に分かれ、最終チェックを行った後、出荷されます。

## 品質保証 直管検査フローチャート

※工場・製品により、  
検査順番・内容は変わります。



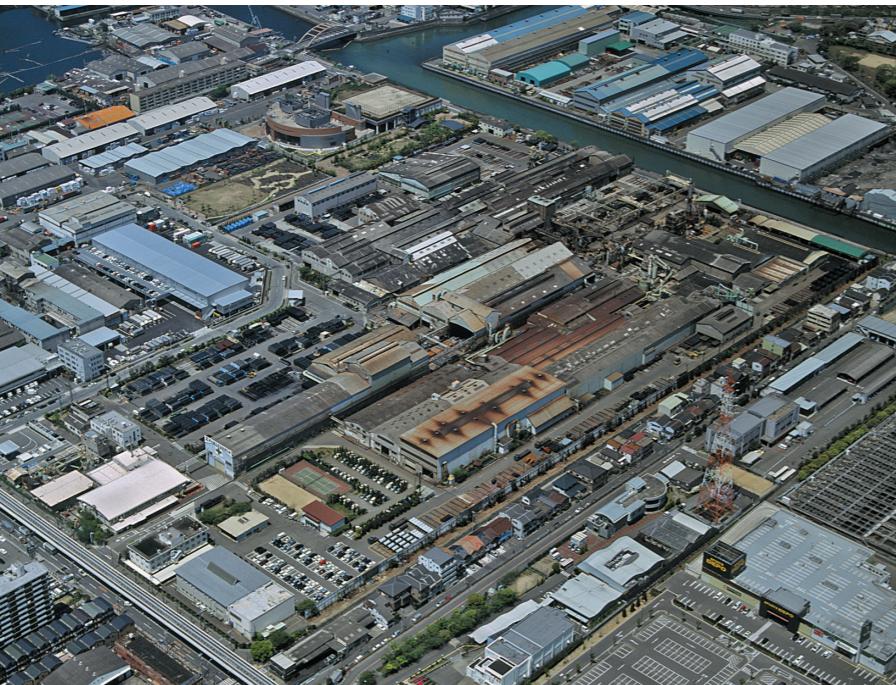
# 生産体制

加賀屋・堺両工場を生産拠点に多用途に向けたダクタイル鉄管を製造しています。

## 加賀屋工場

中・大口径のダクタイル鉄管を製造する主力工場のひとつで、最新の鋳造技術の研究と開発に取り組むなど、生産活動の中核的な存在ともなっています。呼び径300～2600の直管及び700～2600の異形管という超大口径のダクタイル鉄管を生産し、各分野からのニーズに応えています。

|       |  |
|-------|--|
| 設立    | 1940(昭和15)年11月   |
| 生産品目  | ダクタイル鉄管(直管・異形管)  |
| 生産能力  | 4,000トン(月産)  |
| ISO認証 | 1995(平成7年)1月<br>ISO9001(品質保証に関する国際規格)の認証取得<br>2000(平成12年)2月<br>ISO14001認証取得<br>2002(平成14年)3月<br>OHSAS18001認証取得 |
| 所在地   | 大阪市住之江区泉2丁目1番64号   |



## 事業所

|       |   |
|-------|---|
| 本社    | 大阪市西区北堀江1丁目12番19号<br>〒550-8580 ☎(06)6538-7641   |
| 東京支社  | 東京都港区港南2丁目16番2号<br>〒108-0075 ☎(03)3450-8510     |
| 北海道支店 | 札幌市中央区北1条西3丁目3番地<br>〒060-0001 ☎(011)281-3302    |
| 東北支店  | 仙台市青葉区本町1丁目12番30号<br>〒980-0014 ☎(022)227-1873   |
| 名古屋支店 | 名古屋市中村区名駅南1丁目17番23号<br>〒450-0003 ☎(052)551-6932 |
| 中国支店  | 広島市中区本通7番19号<br>〒730-0035 ☎(082)247-4133        |
| 九州支店  | 福岡市博多区博多駅南1丁目3番11号<br>〒812-0016 ☎(092)451-6623  |



## 堺工場

堺臨海工業地帯の一角に位置し、他工場に先駆けて生産ラインと製品検査システムの自動化を一貫して推進しています。金型遠心鋳造方式による小口径ダクタイル鉄管製造の専門工場であり、呼び径50～250のダクタイル鉄管(直管)を生産しています。

|       |   |
|-------|---|
| 設立    | 1963(昭和38)年8月   |
| 生産品目  | ダクタイル鉄管(直管)   |
| 生産能力  | 10,000トン(月産)  |
| ISO認証 | 1995(平成7年)10月<br>ISO9001(品質保証に関する国際規格)の認証取得<br>1999(平成11年)12月<br>ISO14001認証取得 |
| 所在地   | 堺市西区石津西町14番地1   |

