

# 環境配慮製品・サービスの進化の歴史

## ■ 鉄管の進化の歴史

1893年に日本で最初の鑄鉄管製造に成功して以来約120年にわたる歴史の中で、鋼に匹敵するねばり強さを有するダクタイル鑄鉄に管に応用する製造技術をはじめ、管路耐震化技術、長寿命型外面耐食技術などの開発に成功しました。管の軽量化による省資源、管路破損事故などの減少による漏水率の低減はもとより、管路の長寿命化によるさらなる省資源に貢献しています。

### < 鑄鉄管・ダクタイル鉄管の変遷 >

年代	トピックス	管の材質	製法（鑄造法）	管路長さ当たりの質量※
1893年	普通鑄鉄管の製造開始	片状黒鉛鑄鉄	砂型鑄造法（合わせ型） 立吹鑄造法 砂型遠心力鑄造法 金型遠心力鑄造法	1.00（基準）
1933年	高級鑄鉄管の開発			0.68
1954年	ダクタイル鉄管の開発			0.39
1974年	耐震型ダクタイル鉄管の開発	球状黒鉛鑄鉄 （ダクタイル鑄鉄）	立吹鑄造法 サンドレジン型遠心力鑄造法 金型遠心力鑄造法	0.41 （59%軽量化）
2010年	長寿命型外面耐食塗装の開発			-

※ 直管呼び径500の胴体部分で比較した場合

## □ 管の軽量化による省資源

独自製法により、片状黒鉛鑄鉄よりもさらに強い球状黒鉛鑄鉄（ダクタイル鑄鉄）へと鉄管の材質を変更することに成功し、より薄い管厚でも済むようになりました。これにより鉄管の軽量化（59%軽量化）を実現し、省資源に貢献しています。

## □ 管の破損事故の減少による漏水率低減

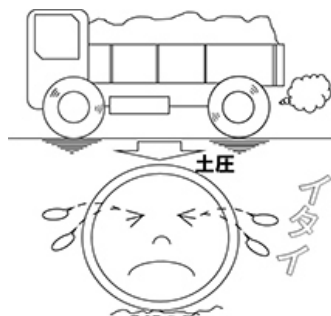
ダクタイル鑄鉄は変形や衝撃にも強く、交通量の飛躍的な増大やトラック車両の大型化などにもなう過酷な外荷重のかかる公道下でも管の破損事故を減少させ、漏水率の低減に貢献しています。

### 高度経済成長期以降

- 交通量の飛躍的な増大
- トラック車両の大型化

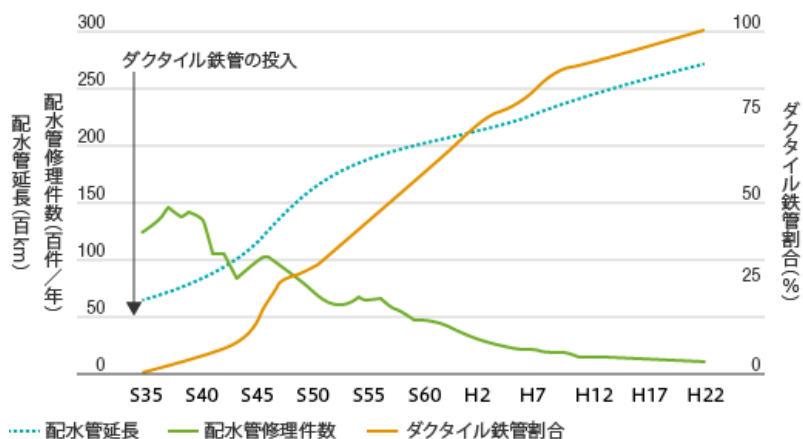


水道管には過酷な外荷重への対応が求められる。



提供：一般社団法人日本ダクタイル鉄管協会

## 東京都水道局の配水管延長と配水管修理件数およびダクタイル鉄管の割合



出典：元東京都水道局長 川北和徳氏 著『「右から」・「左から」』

## 耐震継手の開発による地震に強い水道管路づくり

地盤の動きを管路全体で吸収できる耐震継手を開発し、地震から水道管路を守り、管路の長寿命化に貢献しています。耐震継手の有効性は、阪神・淡路大震災（1995年）、東日本大震災（2011年）など多くの地震において実証されました。

### 耐震継手による管路耐震のメカニズム



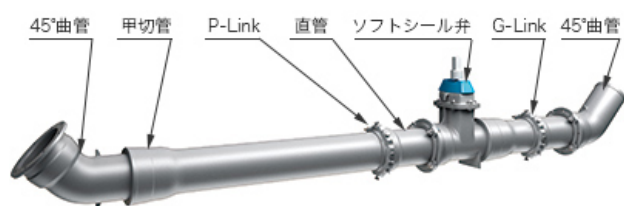
- 一つの継手が最大まで伸びると、となりの管を引張り、次の継手が伸びだす。
- 次々に継手が伸縮・屈曲し、管路全体で地盤の変位を吸収することで管路の被害を防ぐ。



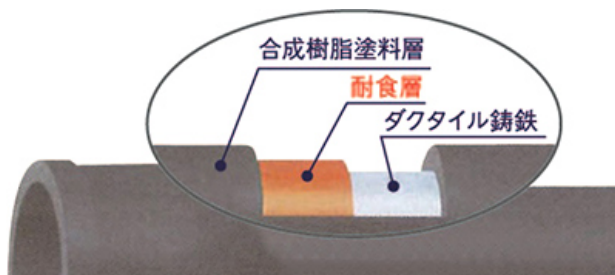
耐震継手ダクタイル鉄管の吊り上げテスト

## さびにくい鉄管の開発による管路の長寿命化、さらなる省資源

2010年には、より長寿命が期待できる外面耐食塗装“C-Protect”を開発し、耐震型ダクタイル鉄管（GENEX（ジェネックス）<sup>®</sup>）に適用しました。これにより、地震にも強く、腐食にもさらに強い管路とすることで、さらなる省資源に貢献しています。



GENEX（ジェネックス）<sup>®</sup>（GX形）管路の例



外面耐食塗装 C-Protect（イメージ図）