「鋼管がよくわかる基礎知識」〈新企画シリーズ〉

①鋼管とは（材料／構造特性）

1．「鋼管がよくわかる基礎知識」

企画シリーズでは、これまで、「基礎知識」、「製品紹介」、「WSP図書紹介」、「工法」をテーマに、水輸送用鋼管に関するナレッジを記事として紹介してまいりました。今号からは、読者の方々に鋼管を広く知っていただくために、改めて「鋼管がよくわかる基礎知識」をテーマに６回にわたりお届けいたします。

① 鋼管とは（材料／構造特性）
② 歴史
③ 設計施工
④ 溶接
⑤ 防食
⑥ 維持管理

2．強靭とは

水道管に求められる「強さ」と「靭性（しなやかさ）」

「強靭」とは、強くてしなやかで粘り強い状態を意味します。これは「もろくて弱い」という意味の「脆弱」と反対の性質です。

（1）強さ（強度）について

強度とは、物が力に対してどれだけ耐えられるかを示します。水道用鋼管（STW400）を例に説明します。

図－１は、鋼管から切り取った試験片を破断するまで徐々に引っ張ったときの応力度（単位面積あたりの力）とひずみ（どれだけ伸びたか）の関係を示したものです。

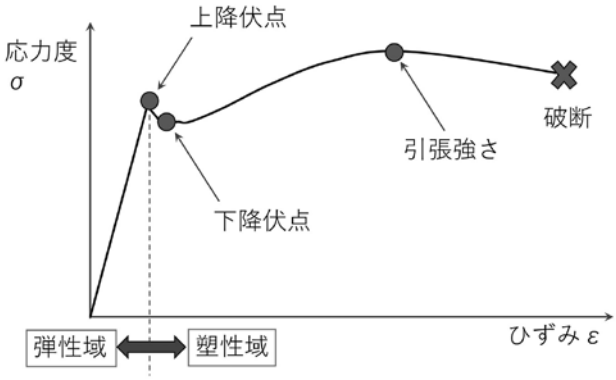
鋼管に力を加えると、初めは伸びても力を除くと元に戻ります（バネのような状態）。しかし、ある限界を超えると、力を除いても完全には戻らなくなります。さらに力を加え続けると、最終的には破断に至ります。

水道用鋼管は通常、元に戻る範囲内で使われるよう設計されています。大きな地震が来ても、管が壊れない範囲に収まるよう設計されています。

（2）しなやかさ（靭性）について

靭性は、物が急に壊れずに粘り強く耐える性質です。ガラスのようにパリッと割れるのではなく、曲がったり伸びたりする性質です。鋼管は炭素の含有量が少なく、しなやかさに優れています。この「強さ」と「し

写真－１　鋼管の製作状況



図－１　鋼材の応力－ひずみ線図

20%引張　　通常時　　5%圧縮

写真－２　引張・圧縮実験後の試験体

なやかさ」の両方を備えた鋼管は、災害に強い水道管として優れた性能を発揮します。写真－３は兵庫県南部地震の際、橋脚部と支持金物の破損で落橋した水管橋です。このような過酷な状況下でも管体部に亀裂・クラックの発生はありませんでした。

３．水道用鋼管の特性

丈夫な水道管といえば、溶接鋼管と耐震型ダクタイル鋳鉄管が代表的です。どちらも鉄でできていますが、鋼管は炭素が0.25%以下と少なく、ダクタイル管は2.0%以上と多いのが大きな違いです。

表－１は、水道管として一般的に用いられている鋼管とダクタイル鋳鉄管のJIS規格で規定された材料特性を比較したものです。表－１の「引張強さ」とは、強さを示すパラメータで、「伸び」とは、しなやかさを示すパラメータです。特に、鋼管は「しなやかさ」があり、地震などで地面が動いても破断せずに形を変えて対応できます。

写真－４は六甲山土砂災害時に撮影されたものです。当該管路は2014年の台風及び2018年の西日本豪雨による斜面崩壊に伴う土砂流出により埋設水道管が露出したものの、破断することなく給水を継続することができました。

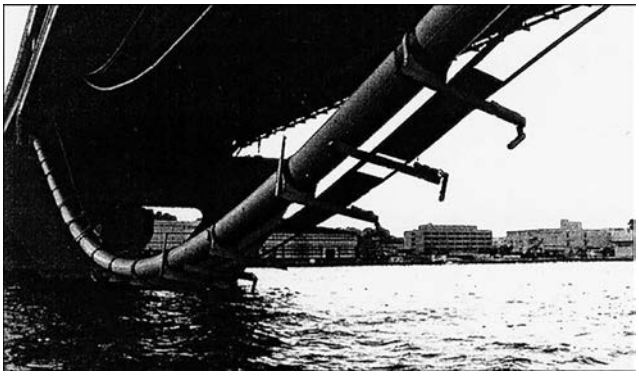
４．鋼管と国土強靭化

近年、日本では東日本大震災や令和６年能登半島地震、豪雨災害など自然災害が頻発しています。

2026年から始まる「第１次国土強靭化実施中期計画」では、約20兆円を投じて老朽化したインフラ対策が行われます。「国土強靭化」という、災害に強い国づくりの核心は「強さ」と「しなやかさ」の両立にあります。鋼管はまさにこの理念を体現しています。高い強度で外力に耐え、同時に優れた靭性で地盤変状にも追随できる特性は、「強靭」そのものです。溶接接合による一体構造は弱点のない耐震管路として、強靭で持続可能な水道システムの構築に貢献します。

（参考）

第１次国土強靱化実施中期計画｜内閣官房ホームページ



写真－３　兵庫県南部地震被災例

表－１　引張強さ・伸び性能の比較

管　種（材料の記号）	引張強さ（N/mm²）	伸び（%）
水輸送用塗覆装鋼管（JIS G 3443）	400 以上	18 以上
ダクタイル鋳鉄管（JIS G 5526）	420 以上	10 以上

写真－４　六甲山土砂災害被災例

表－２　第１次国土強靱化実施中期計画における推進が特に必要となる施策

NO	項目	金額（兆円）
Ⅰ	防災インフラの整備・管理	5.8
Ⅱ	ライフラインの強靭化	10.6
Ⅲ	デジタル等新技術の活用	0.3
Ⅳ	官民連携強化	1.8
Ⅴ	地域防災力の強化	1.8