

 JWRC 水道ホットニュース	(財)水道技術研究センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F TEL 03-3597-0214, FAX 03-3597-0215 E-mail jwrchot@jwrc-net.or.jp URL http://www.jwrc-net.or.jp
---	--

米国における送配水管の老朽化等について

(はじめに)

2008年12月23日の朝、ワシントンD.C.に隣接するメリーランド郊外の「River Road」という道路で、自動車の運転手は激流に遭遇しました。付近では、口径66インチ(約1,650mm)の水道管が破裂し、毎分約15万ガロン(約568m³)の水が90~120cmの高さで道路に滝のように流れていました。

ボート、消防車及びヘリコプターで駆けつけた救急隊は、全ての立ち往生した車輛の運転手やその乗客を救出することができ、幸い、死傷者はいませんでした。

4ヶ月の科学捜査 (forensic investigation) の後、ワシントン郊外衛生委員会 (The Washington Suburban Sanitary Commission) は、水道管破裂の原因が1965年の布設にあると判定しました。

「River Road」付近に埋設されている水道管は43年経過しているものの、2倍以上の年数で依然として使用されている米国内の多くの水道管と比べると、比較的若い年数でした。

米国の上下水道施設 (water infrastructure) - 浄水を運搬し、下水を排除・処理するための管、処理施設及びその他の重要な構成部分 - は老朽化しています。

老朽化及び劣化は、損失をもたらします。米国中で、毎年、約24万件の水道管破裂があります。米国環境保護庁 (EPA) の研究者は、米国内の老朽化している上下水道施設の課題に対処するために行動しています。

(出典)

http://www.epa.gov/ord/sciencenews/science-matters/april2010/scinews_aging-water-infrastructure.htm

このように、米国でも水道施設の老朽化が課題となっています。

そこで、米国環境保護庁が取り組んでいる「老朽化上下水道施設の研究 (Aging Water Infrastructure (AWI) Research)」から、米国における送配水管の老朽化の現状等について、その概要を紹介することとします。

なお、以下は仮訳であり、間違い等がありましたらご指摘いただくとともに、ご容赦いただければ幸いです。

1. 管材質別にみた管路延長

(出典) <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r09055/600r09055.pdf>

表1は、米国における管材質別にみた送配水管路 (the US water transmission and distribution network) の基礎情報である。

これらの調査は、限られた回答に基づくものであることから、管材質による詳細な割合 (%) には変動がみられる。

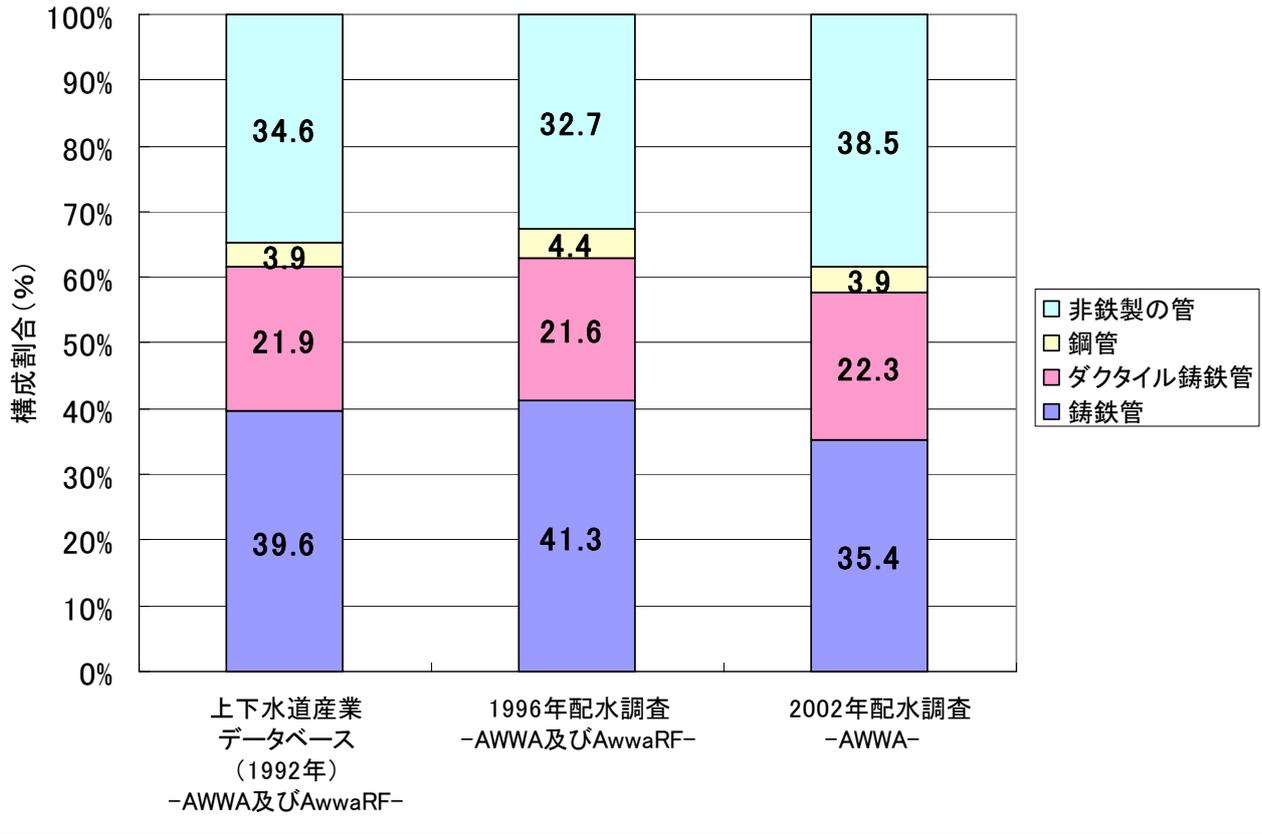
表1及び図1からわかるように、布設管路ネットワークの約3分の2は鉄製の管 (鑄鉄管、ダクタイル鑄鉄管及び鋼管) である。

表1 管材質別にみた送配水管路延長

	上下水道産業 データベース(1992年) -AWWA及びAwwaRF-		1996年配水調査 -AWWA及びAwwaRF-		2002年配水調査 -AWWA-	
	回答事業体/調査事業体	1,097/3,000	898/3,200	337/3,000		
回答率	37%		28%		11%	
管の材質	布設延長 (マイル)	合計に 占める 割合 (%)	布設延長 (マイル)	合計に 占める 割合 (%)	布設延長 (マイル)	合計に 占める 割合 (%)
無ライニング鑄鉄管	153,415	17.8	NA	NA	37,433	18.5
セメントモルタルライニング鑄鉄管	159,284	18.5	NA	NA	34,039	16.8
その他のライニング鑄鉄管/不明	28,476	3.3	NA	NA	NA	NA
(鑄鉄管・計)①	341,175	39.6	155,038	41.3	71,472	35.4
無ライニングダクタイル鑄鉄管	35,916	4.2	NA	NA	9,886	4.9
セメントモルタルライニングダクタイル鑄鉄管	150,705	17.5	NA	NA	35,118	17.4
その他のライニングダクタイル鑄鉄管/不明	2,494	0.3	NA	NA	NA	NA
(ダクタイル鑄鉄管・計)②	189,115	21.9	81,119	21.6	45,004	22.3
鋼管③	34,047	3.9	16,415	4.4	7,821	3.9
鉄製の管・計(=①+②+③)	564,337	65.4	252,572	67.3	124,297	61.5
石綿セメント管	136,196	15.8	56,360	15.0	30,484	15.1
PC管	23,584	2.7	15,921	4.2	4,774	2.4
ガラス繊維強化プラスチック管	665	0.1	422	0.1	NA	NA
ポリエチレン管	3,349	0.4	1,318	0.4	1,377	0.7
塩化ビニル管	114,152	13.2	42,125	11.2	29,835	14.8
その他/不明	20,169	2.3	6,719	1.8	11,391	5.6
(非鉄製の管・計)④	298,115	34.6	122,865	32.7	77,861	38.5
合計(=①+②+③+④)	862,452	100	375,437	100	202,158	100

(注)1マイル≒1,609m

図1 管材質別にみた管路延長



(参考1) 日本における管材質別にみた送配水管路延長及び構成割合 (平成19年度)

日本の平成19年度における送配水管路延長に占める鉄製の管 (鑄鉄管、ダクタイル鑄鉄管及び鋼管) の構成割合は62.3%で、米国の構成割合に近い。

ただし、鉄管の内訳をみると、米国では鑄鉄管が多いのに対し、日本ではダクタイル鑄鉄管の割合が多くなっている。

また、石綿セメント管については、米国では約15%を占めているのに対し、日本は1.8%であり、(調査年次は異なるものの) 大きな違いがみられる。

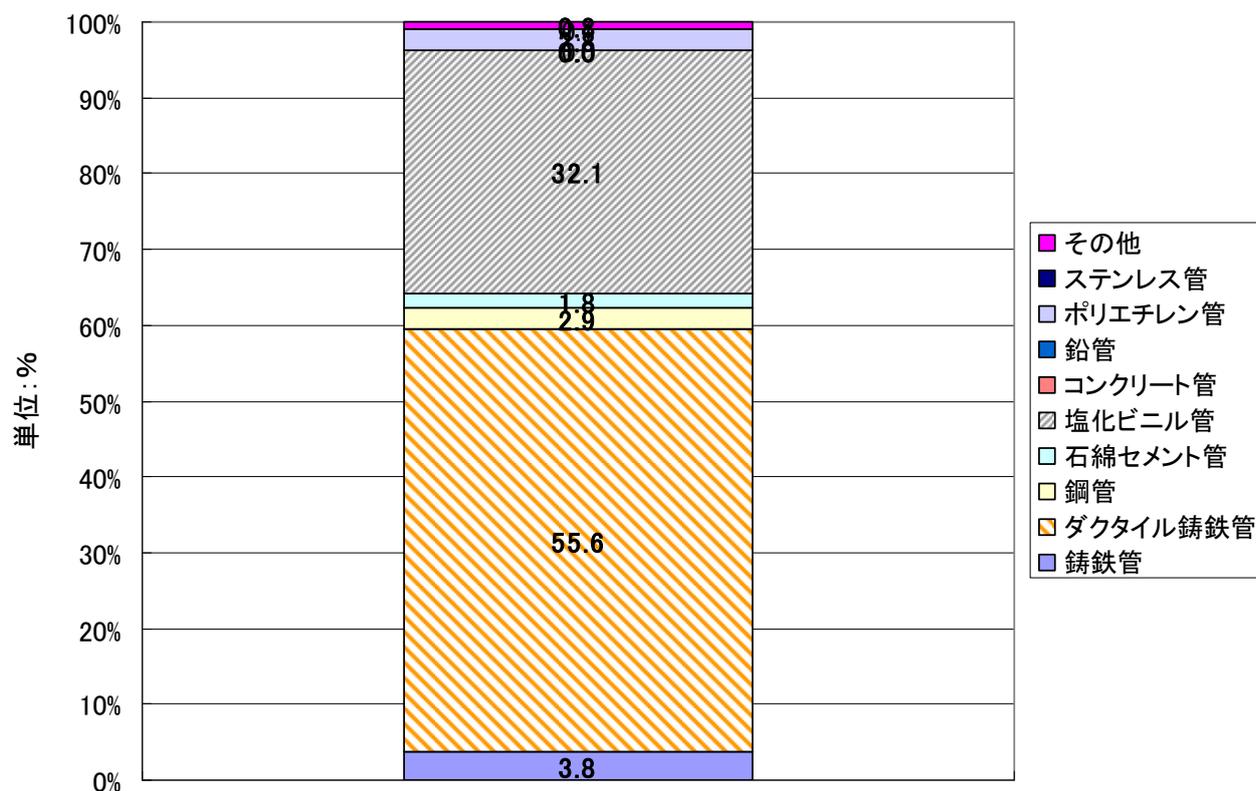
さらに、塩化ビニル管についても、米国が11~15%であるのに対し、日本は32.1%であり、(調査年次は異なるものの) 大きな違いがみられる。

[参考1] 日本における管材質別にみた送配水管路延長及び構成割合 (平成19年度)

管種	送配水管延長(m)	構成割合 (%)
鑄鉄管	23,050,544	3.8
ダクタイル鑄鉄管	333,432,436	55.6
鋼管	17,507,385	2.9
石綿セメント管	10,642,760	1.8
塩化ビニル管	192,430,908	32.1
コンクリート管	76,197	0.0
鉛管	9,166	0.0
ポリエチレン管	16,670,760	2.8
ステンレス管	504,088	0.1
その他	4,997,638	0.8
合計	599,321,882	100.0

参考1 日本における管材質別にみた管路延長の構成割合(平成19年度)

JWRC



2. 布設経過年数別にみた送配水管路延長及び構成割合

(出典) <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r09055/600r09055.pdf>

表2は、米国における送配水管ネットワークの管布設後経過年数と布設延長を示したものである。

表1に示すように、普通鋳鉄管 (grey cast iron pipes) の管路延長は全体の40%を占めており、布設後、少なくとも40年を経過しており、中には100年を越しているものもある。普通鋳鉄管の製造は1970年代に中止されたので、最近30~40年の間に布設された鉄管はダクタイル鋳鉄管である。表2に示すように、送配水管ネットワークの34% (=18.1%+15.9%) は25年以上経過しており、72% (=100%-28.4%) は10年以上経過している。

管路の年数に関する最近の調査データがないことから、現時点(すなわち1992年から17年後)で推計すれば、現在のネットワークの約75%が25年以上経過し、鉄製の管の約半分は50年以上経過しているものと推測される。

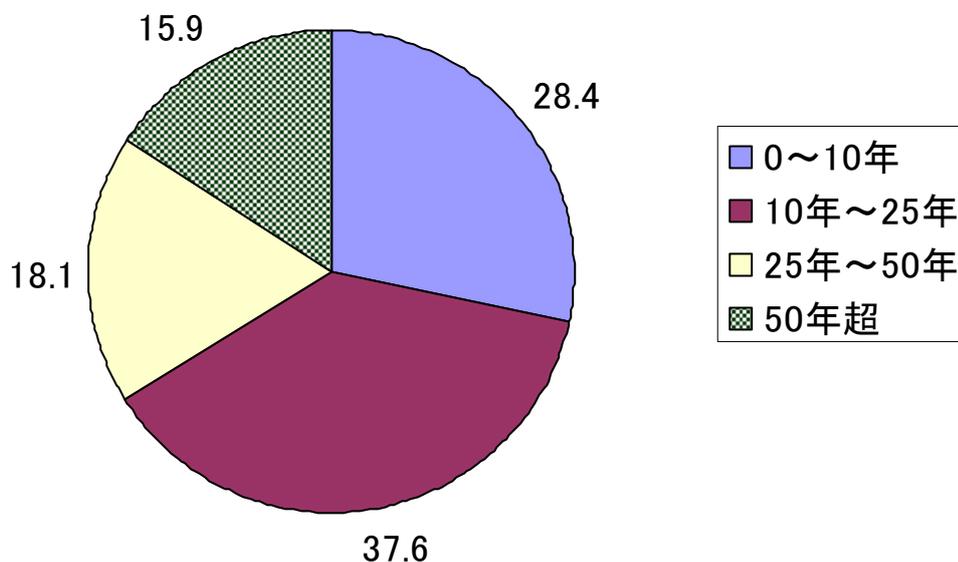
表2 経過年数別延長

経過年数	布設延長(マイル)	構成割合 (%)
0~10年	245,000	28.4
10年~25年	325,000	37.6
25年~50年	156,500	18.1
50年超	137,000	15.9
合計	863,000	100

(注)1マイル≒1,609m

(出典)AWWA及びAwwaRF、1992年

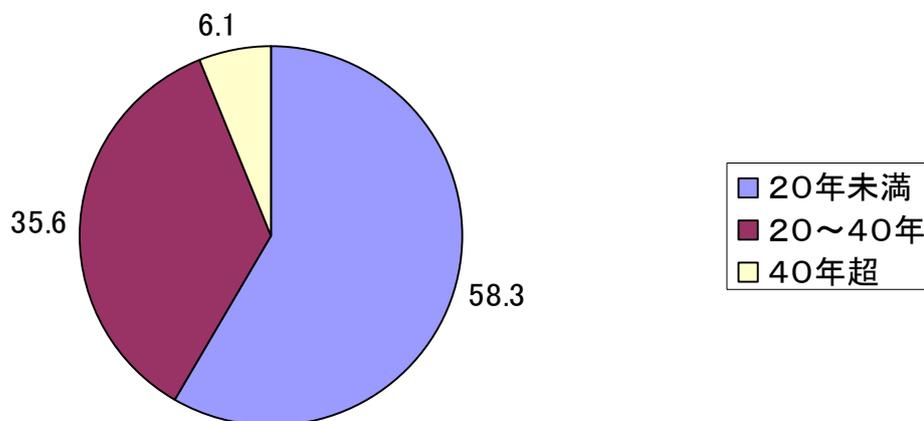
図2 米国における布設後経過年数別にみた管路延長割合 (%)



(参考2) 日本における布設経過年数別にみた送配水管路延長及び構成割合 (平成19年度)

日本・送配水管・経過年数	送配水管路延長(m)	構成割合 (%)
20年未満	349,249,127	58.3
20～40年	213,339,061	35.6
40年超	36,733,694	6.1
合計	599,321,882	100.0

参考2 日本における布設後経過年数と管路延長割合 (%)



3. 口径別にみた送配水管路延長及び構成割合

(出典) <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r09055/600r09055.pdf>

表3及び図3は、米国における送配水管ネットワークの口径別にみた管路延長と構成割合を示したものである。

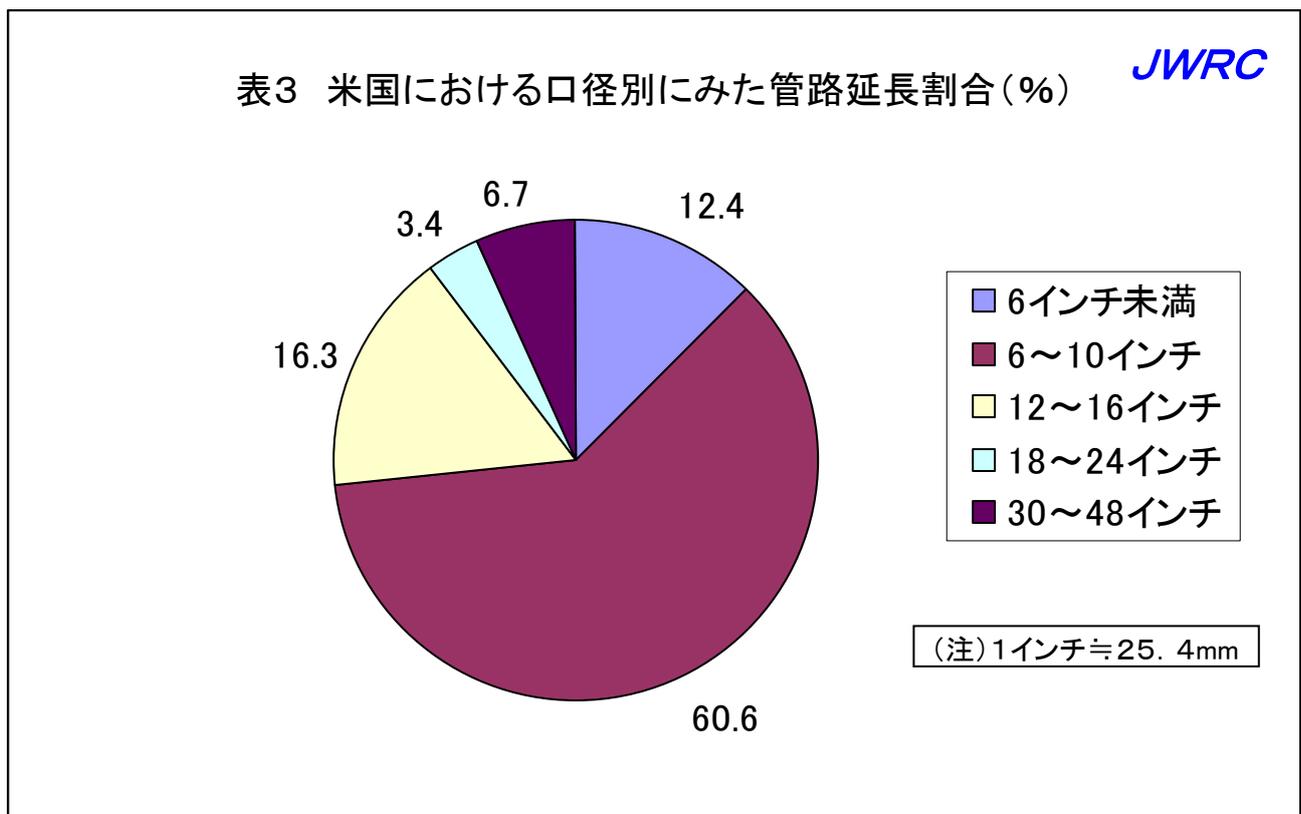
一般に、送水管は口径が12～96インチ(約300～2,400mm)である。表3から、送配水管ネットワークの70%以上は10インチ以下であることがわかる。

表3 米国における口径別にみた布設延長

口径(インチ)	布設延長(マイル)	構成割合(%)
6未満	107,200	12.4
6～10	523,200	60.6
12～16	138,600	16.3
18～24	29,700	3.4
30～48	57,700	6.7
48超	6,000	0.8
合計	863,000	100

(注)1インチ≒25.4mm

(出典)AWWA及びAwwaRF、1992年



4. 米国における管厚の変遷

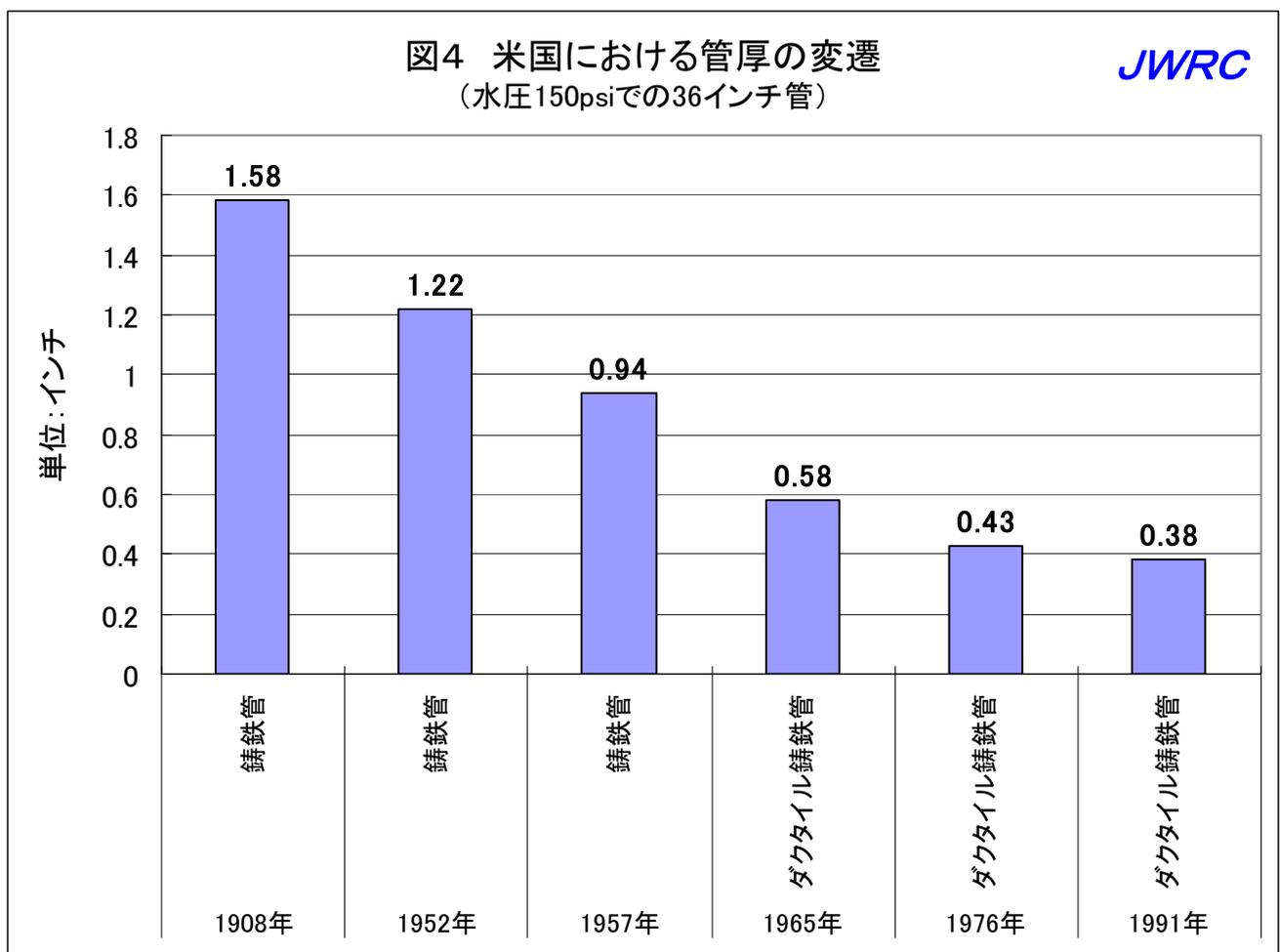
(出典) <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r09055/600r09055.pdf>

表4及び図4は、米国における管厚の変遷（水圧150psiでの36インチ管の例）を示したものであり、1908年の鑄鉄管（1.58インチ）と比べると、1991年のダクタイル鑄鉄管（0.38インチ）は約4分の1の管厚となっている。

表4 米国における水圧150psiでの36インチ管の管厚の変遷

年	管材質	管厚:インチ
1908	鑄鉄管	1.58(≒40.1mm)
1952	鑄鉄管	1.22(≒31.0mm)
1957	鑄鉄管	0.94(≒23.9mm)
1965	ダクタイル鑄鉄管	0.58(≒14.7mm)
1976	ダクタイル鑄鉄管	0.43(≒10.9mm)
1991	ダクタイル鑄鉄管	0.38(≒9.7mm)

(注)36インチ管≒900mm 管



5. 英国における鉄製の管の事故割合

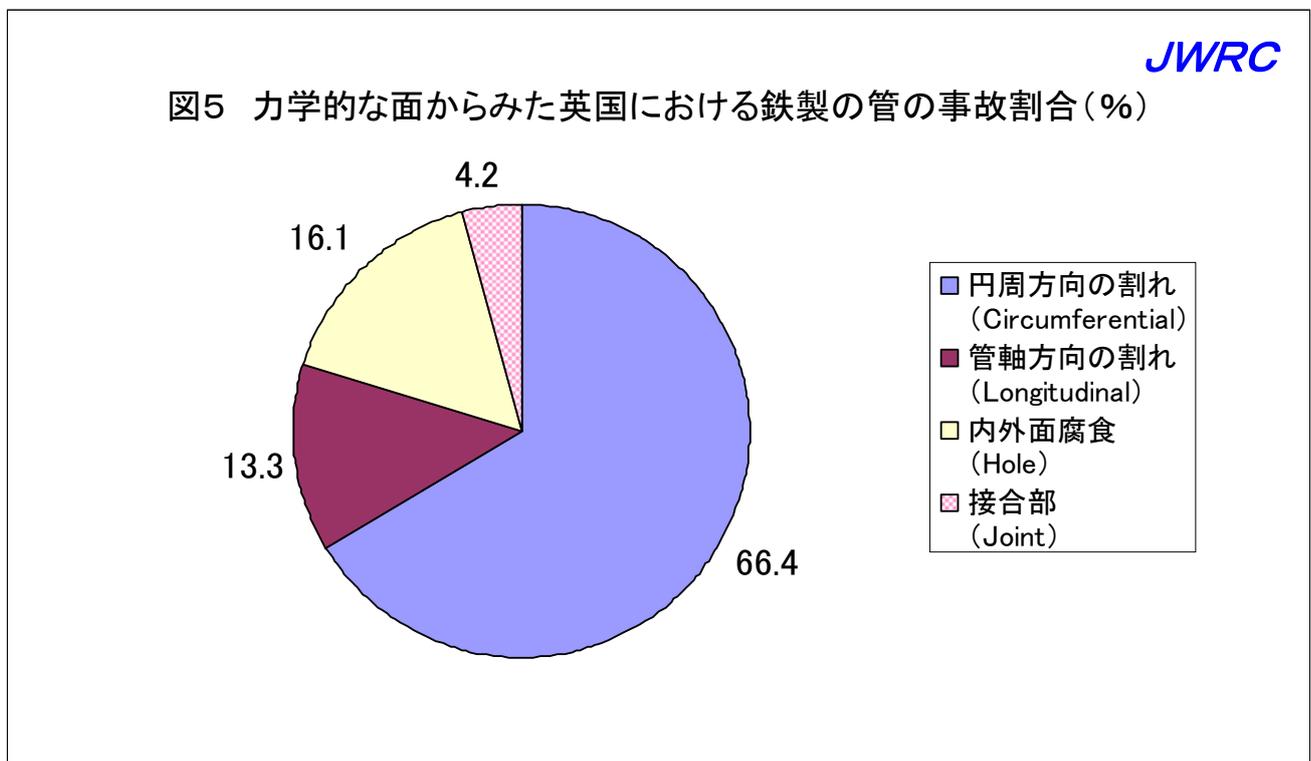
(出典) <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r09055/600r09055.pdf>

表5及び図5は、英国において、1880～1980年の間に布設された鉄製の管の記録（72,000データ）の調査から、力学的な面からみた英国における鉄製の管の事故割合を示したものである。

「円周方向の割れ（Circumferential）」事故の大部分は、送配水管ネットワークの最大延長を占める口径12インチまでの小口径管に集中している。

表5 力学的な面から見た英国における鉄製の管の事故割合

円周方向の割れ (Circumferential)	管軸方向の割れ (Longitudinal)	内外面腐食 (Hole)	接合部 (Joint)
66.4%	13.3%	16.1%	4.2%



(文責) センター常務理事兼技監

安藤 茂

配信先変更のご連絡等について

「JWRC水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記までE-メールにてご連絡をお願いいたします。
〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F (財)水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : jwrchot@jwrc-net.or.jp

TEL 03-3597-0214 FAX 03-3597-0215

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。

水道ホットニュースのバックナンバーについて

水道ホットニュースのバックナンバー（第58号以降）は、下記アドレスでご覧になれます。

<http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/hotnews-h22.html>