

カパー ストリーム



Vol.4
2011.09

Copper Reports

東日本大震災・
水戸市より
銅管レポート



地割れが、玄関から家の中を突き抜けたY氏宅、それでも銅管に損傷はみられなかった

水戸市は震度6弱! それでも銅管は無事だった



2011年3月11日に発生した東日本大震災より約5ヵ月が経ち、現在、各地で着々と復興作業が進んでいる。震度6弱の地震に襲われた水戸市でも、被害に遭った水道、電気、道路、鉄道、そして家屋などの復旧が急ピッチで行われている。そんな中、「銅管が無事に地震に耐え抜いた」という報告も届き、いま改めて銅管の耐震性が見直されはじめている。

しかしながら、震災発生より日が浅く、さらに東日本大震災は津波を伴った大規模な震災であるため、写真などの記録も少なく、この震災における配管材の被害の実態は、まだ集計・分析されるには至っていない。

そこで今回は、水戸市で上下水道の復興工事にあたる菅原工業(株)の菅原氏のもとを訪ね、震災時の状況などのお話を伺うことにした。こうした現場の声とともに、阪神淡路大震災での事例、また銅管の耐震性評価データなども含め、銅管の耐震性についてレポートする。



水戸市上下水道工事指定店
菅原工業(株) 代表取締役
菅原孝太郎氏



●水戸市における家屋の損壊状態

区	分	件数
全	壊	325
大規模	半壊	238
半	壊	1,069
建物の一部	損壊など	23,238

※水戸市ホームページより(7月26日現在)
※建物の一部損壊=り災証明申請件数から
全壊・大規模全壊・半壊の数を差し引いた数

Copper Reports

水戸市は震度6弱！ それでも銅管は無事だった

まだ震災の爪痕が残る水戸市谷田町

水戸駅から菅原工業(株)のある谷田町へと車で向かった。

途中、あちこちに路肩や塀の崩れた跡が見える。屋根にはビニールシートを掛けている民家も。屋根瓦の住宅がこの地震でかなり被害を受けたらしい。当時は通行止めになってしまった道路も多かったという。鉄道もダメー

ジを受け、大洗鹿島線が運行を再開したのは7月12日だそうだ。

想像以上に爪痕が残る町を進みながら、菅原工業に到着。

「車で移動していたのですが、運転していても強い揺れを感じましたね。これはなんだかおかしいなと。その内、とても走れなくなり、慌てて近くの

お寺に逃げ込みました。外に出ると、目の前で墓石がどんどん将棋倒しになっていく。頭上をヒューン、ヒューンと瓦が飛んでいく。なんとか家に帰り着きましたが、家具は倒れ、家中のガラスが割れて床に散乱していました。寝る場所もなく二晩ほど車中に寝泊まりしましたが、大きな余震が続いて、正直生きた心地がしなかったですよ」と菅原氏。

銅管を採用した戸建ても、集合住宅も問題がなかった

谷田町では、幸い家屋の全壊などの被害は少なかったが、道路のあちこちが寸断され、水道、電気がストップした。

「とにかく全従業員をあげて復旧作業に協力しました。強い余震が続く中での作業は正直恐かったですよ。でも一刻も早く通水したい、水が使えなければ生活できない、みんなに喜んでもらいたいと頑張りました」。

水戸市は、早いところで2日、遅くて

も4日で通水を実現させた。通水したことで、建物内の各配管の被害も明らかに。銅管はどうだったのだろうか？

「戸建てから集合住宅まで、うちで銅管を使った建物の給水・給湯配管にはまったく問題がなかったですよ。改めて銅管の耐震性を見直しましたね」。

菅原工業のお客様以外からも配管修理の依頼があり、中には鉄管が割れてしまっていたところもあったそうだ。



地震で多くの瓦屋根が被害にあった



まさに将棋倒しとなった墓石



断層に沿って地割れが起き、Y氏宅を巻き込んだ



現在、配管修理を行うアパート。鉄管から銅管に切り換えた

家の中を約30cm幅の亀裂が…それでも銅管は無事!

菅原氏が、今回の震災で銅管の耐震性に最も驚いたケースがY氏宅だ。

「恐らく断層の上に家が建っていたのでしょう。地割れの被害に遭ったと連絡を受けて何うと、玄関から裏の勝手口まで、30cm幅ぐらいの亀裂が家の中を走っているんですよ。なんだこれはと!さすがに銅管もダメだろうと思いつながら調べてみると、他の配管は被害を受けていたのに、銅管だけはなんともない!これには私も驚きました」。

実はY氏宅から給湯配管の修理依頼があったのは震災の半年ほど前。その時「もしものことを考えて、災害に強い銅管にした方が安心だ」と菅原氏は強く勧めたという。そんなに良いのならと、Y氏

は給水も銅管にすることにした。そしてこの震災である。「お陰で大地震でも我家の給水・給湯配管は無事だった」と、Y氏からとても感謝されている。

...

「今回の震災はとても言葉では言い表せないほど苦しい辛いものですが、この体験で私は「長年銅管を薦めてきたことが間違っていなかった、薦めてきて本当に良かった」と、強く実感しています」と菅原氏は語る。

現在も菅原工業では被災した戸建て住宅やアパートなどの給水・給湯配管の新規・修理工事を行っているが、菅原氏は、いままで以上に自信をもって銅管を薦めている。

Copper Reports

水戸市は震度6弱！ それでも銅管は無事だった

一阪神淡路大震災より一
銅管の耐震性を
証明する2つの事例

災害による被害体験は、どれも風化させてはならないものばかりだが、記憶に鮮烈なのは「阪神淡路大震災」である。

1995年1月17日、淡路島北淡町野島断層を震源とするマグニチュード7.3の大地震が発生。死者6,434人、重軽傷者43,792人、全半壊家屋274,181棟、焼失家屋約7,500棟という大惨事となった。こうした状況の中、銅管を使用する多くの建物より「銅管は、耐震性を発揮して無事である」との報告が届けられた。ここで、当時本誌で取材した2つの事例を紹介しよう。

事例1) 神鋼病院



震災では敷地地盤の沈下、内外壁損傷、天井破損などの被害があった

1994年2月に竣工した「神鋼病院」は、新耐震基準適用の7F/B1のRC/SRC構造の建物である。本病院には、消防スプリンクラー用の配管に、また、医療用ガス配管、給湯用配管にも銅管が使われていた。震災で建物への被害はあったが、軟質銅管のフレキシブルな特性が活かされ、銅管にはまったく異常が認められなかった。

消防スプリンクラー用銅配管



医療ガス用銅配管



給湯用銅配管



50A以下の銅管を消防スプリンクラー（ヘッド数2,700個）に使用

事例2) 神戸メリケンパーク
オリエンタルホテル

1995年7月7日竣工を予定していた「神戸メリケンパークオリエンタルホテル」には、客室のユニットバスと洗面所、さらに厨房などの給湯設備に銅管(8,600kg以上)が使われていた。竣工に向って着々と準備が進む中、阪神淡路大震災が襲う。

「壁にひびが入るなど様々な被害が報告されましたが、銅管にはまったく問題がありませんでした。厨房以外の配管はすべて終了していましたが、銅管だけは水圧検査を行っても一切漏水がありませんでした」と、竹中工務店・イチケンJVの茅島課長代理(取材当時)。激しい揺れに耐え、銅管が給湯配管を無事に守ったことは工事進行に大きく寄与した。その後、懸命の努力の甲斐あり、予定通り7月7日竣工を実現。このホテルは、神戸復興への美しい旗印となった。



震災で内外壁などを損傷、竣工予定が懸念された

給湯用銅配管



各種配管材の耐震性を試験

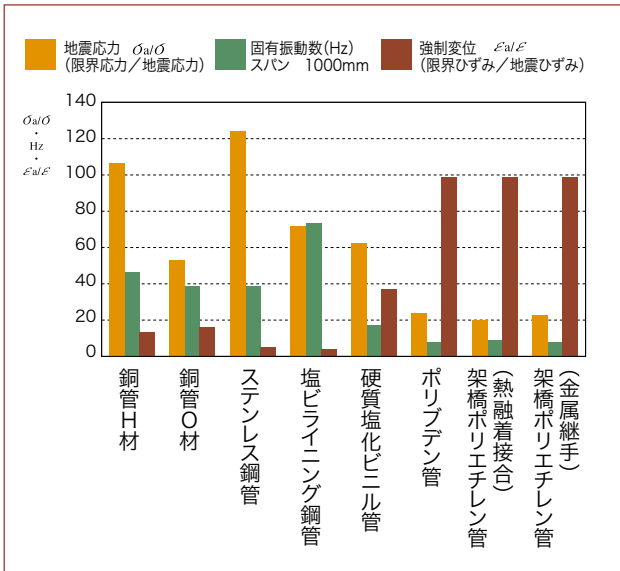
日本銅センターでは、「阪神淡路大震災」を契機に各種配管材の耐震強度試験を実施した。試験内容と試験結果は次の通りである。

※従来同一サイズで相対比較を行ったデータはなかったため呼び径20Aの管について実施した。

●試験の種類

試験の種類	载荷方法	試験長またはスパン(mm)
静的引張試験	一軸引張り	710
静的曲げ試験	三点曲げ	800
動的曲げ試験	三点曲げ	600 または 400

●各種配管材の耐震性評価



●配管材の実際寸法と継手

管 材	外径mm	肉厚mm	継手の種類
銅 管	H 材	0.81	銅 管 継 手 (Sn-Agはんだ付)
	O 材		
ステンレス鋼管	22.22	1.0	プレス式継手
硬質塩ビライニング鋼管	26.0	3.0	ネジ継手
硬質塩化ビニル管	26.0	3.0	接着剤継手
ポリプロピレン管	27.0	2.4	熱融着継手
架橋ポリエチレン管	27.0	3.2	熱融着継手
			クランプ式継手

●試験結果および結論

- 地震応力
震度 $K_E=1.0$ の地震力に対して発生する曲げ応力と限界応力からみて支持間隔が長くなければ(例えば横引管では標準支持間隔の4倍、縦管では最大支持間隔以下)強度上はいずれの管も安全である。
- 固有振動数
金属系材料は固有振動数が高く剛性が確保できるが、樹脂系材料は剛性が不足する。
- 強制変位
塩ビライニング鋼管、ステンレス鋼管は変形吸収能力がやや不足している。樹脂系材料は変形能力は優れている。銅管はその中間に位置する。

結論

以上の地震慣性力、固有振動数、強制変位の3つの観点から総合評価すると『銅管はH材、O材とも強度および変形性能に優れており地震に対してはバランスのとれた良い材料』といえる。

Copper-NEWS 子どもたちに、銅を身近な存在として体験的にPR

子ども霞ヶ関見学デー 8/17(水)・18(木)

夏休みを利用して、子どもたちが楽しく体験的に学べる場を提供したい。そんな経済産業省が開催する「子ども霞ヶ関見学デー」に、日本銅センターは3年続けて今年も参加した。

人気は、銅板の折り鶴。日頃なかなかふれることのない銅板を使って、実際に自分の手で折り鶴を製作

し、銅という素材の特性を楽しく体験してもらった。他にも銅の抗菌性を活かした生活用品や硬貨、保育園で衛生管理を目的に導入されている銅製品などを紹介。また、緑青とは何かを解説するパネルも展示し、親と



銅製品を展示

銅板で千羽鶴の製作にチャレンジ

子どもの両方に、より深く正しく銅の知識を広めることができた。