

超高耐久オールステンレス共用部
配管システムに関する技術開発委員会
委員長 坂上 恭助

[20010年5月11日]

「超高耐久オールステンレス共用部配管システムに関する技術開発」 研究結果の概要について

提案します!! 快適な生活空間づくり!!

ステンレス協会を主体とした研究チーム(代表者 明治大学 教授 坂上 恭助)では、国土交通省が募集した「住宅・建築関連先端技術開発助成事業」に採択され、標記助成事業(平成19~21年度までの3年間)を推進して参りました。今般、この研究成果を最終報告書として取り纏めました。

本開発研究は、耐用年数100年、200年といった高耐久性のある躯体に対して、住戸内専用部を除いた共用部(給水・排水・消火)の設備配管管材として経年劣化の少ないステンレス鋼管を選定し、接合方法や接合部材その他構成部材の改善や更新方法を研究し、超長期優良住宅を実現する事を目的とするものです。

今回の報告では、超長期住宅における共用部配管(給水・消火・排水配管)について、ステンレス配管システムの考え方、構成部材の耐用年数、更新方法、LC評価等の検討をもとに、ステンレス共用配管の優位性を明らかにし、必要な技術開発を提示するとともに、設計・施工・維持管理法 および LCのガイドラインもご紹介させていただきます。

■ 概 要

(1) 課題名

- 「超高耐久オールステンレス共用部配管システムに関する技術開発」

(2) 技術開発の概要

- 本研究は、超長期住宅を実現するために、ステンレス共用配管(給水・消火・排水配管)について、配管システムの考え方、構成部材の耐用年数、更新方法、LC評価等の検討を基に、ステンレス共用配管の優位性を明らかにし、必要な技術開発を提示するとともに、設計・施工・維持管理法のガイドラインを策定することを目的としている。

(3) 技術開発期間

- 平成19年8月31日 ~ 平成22年2月26日 (3カ年)

(4) 技術開発経費

- 1,660万円 (国庫補助金 830万円)

(5) 事業者の構成

- 明治大学 工学部建築学科 坂上研究室
- ステンレス協会
- ニッケル協会
- (社)日本バルブ工業会

(6) 研究体制

- ステンレス協会内に「超高耐久オールステンレス共用部配管システムに関する技術開発委員会」(委員長:坂上恭助、副委員長:加藤碩)を設置し、その下に設計・施工部会(部会長:松島俊久)、耐久性部会(部会長:飯塚宏)、維持・管理部会(部会長:小池道広)、LCC 部会(部会長:小原直人)の4部会を設けて、平成19年度より本年度(平成21年度)までの3ヵ年の研究を実施した。

(7) 本技術開発の成果

○ 開発項目1【 超長期住宅対応オールステンレス配管システムの構築に関する研究 】

実施内容 ; ステンレス配管接合部の耐久性と適用性、排水配管への適用、モニタリングの検討及び設計・施工・維持ガイドラインの素案策定等を中心に行った。

成果 ; 本技術開発で対象とする建物は、「消防法で連結送水管が適用される大規模な集合住宅」とし、配管の範囲は、給水、排水、消火用途の共用部配管と明確化したうえで、長寿命化阻害要因についてのアンケート調査、既存のステンレス配管マニュアルの問題点抽出、及び、配管システム長寿命化に関する技術動向について文献調査を行なった。

さらに、溶接施工法の検証と標準化、金属ガスケットやモニタリング手法の検討など長寿命設計に関する問題点を抽出し、長寿命化の課題を達成するための提案を行なった。

この結果を踏まえて、超長期住宅対応オールステンレス配管システムの構築のためのガイドラインを策定した。

○ 開発項目2【 ステンレス鋼管の耐久性に関する調査研究 】

実施内容と成果 ;

① ステンレス鋼管の耐久性に関する研究

- ・30年近く使用された市場回収品の耐久性と腐食状態の調査を行い、経年劣化の調査を実施した。
- ・排水用途の環境調査を行い、当該用途への適用拡大の検討を行った。

② バルブ・管継手の経年劣化に関する研究

- ・超長期住宅対応という観点から、止水に使用されている合成ゴムの劣化評価、延伸テフロン性能評価、40年耐用年数を目指したバルブの検討を行った。

③ 新型継手の開発

- ・200年対応を前提とし、抜け管防止継手の開発や防災技術研究所および建築研究所の実験設備を使用して、大規模地震に対するステンレス配管システムの信頼性の確認を行った。

④ 異種金属腐食に関する調査

- ・ステンレス鋼に脱亜鉛黄銅を接続した場合、最大侵食深さは青銅とほぼ同レベルであることより、銅や青銅と遜色ない性能を有していることが確認できた。

⑤ 耐震性評価に関する実験

- ・将来、発生が想定される大規模地震を想定した行われた2回の実大建築物の実験において、ステンレス配管システムは継手を損傷することなく機能を維持することが確認できた。

○ 開発項目3【 耐久性能を考慮した維持・管理に関する技術開発】

実施内容 ; 超長期住宅に対するオールステンレス配管による給水・排水・消火用共用部配管システムの構成のため、維持管理のあり方について検討を行った。

さらに、ステンレス配管システムのうち、配管材料であるステンレス鋼管の耐用年数より短い、管継手やバルブ等の部材やパーツの交換作業が伴うため、同システムを適切に維持・管理していく際に、必要となる部材の取り外し・交換のための道連れ工事を少なくする維持管理方法や、生活停止時間の低減等を図ることができる維持・管理指針の検討を行った。

成果 ; ステンレス鋼管の高耐久性能を活かし、管継手・バルブは交換しやすい仕組みとすることにより、維持管理を容易にし、かつ、道連れ工事を極力なくし、生活停止時間の短縮ができることを確認した。

この結果を踏まえて、更新方法を見据えたシステムの提案と超長期住宅対応オールステンレス配管システムの長期修繕マップを策定した。併せて、超長期住宅の維持管理のためのガイドラインを策定した。

○ 開発項目4【 耐久性能を考慮したLCC・LCA評価に関する技術開発】

実施内容 ; 幾つかの集合住宅のモデルプランについて、経済性の指標として、ライフサイクルコストおよびライフサイクルCO₂評価を行い、超長期住宅にステンレス配管システムを採用した場合の有効性の検討を行った。

併せて、ライフサイクル評価因子として、電力量についても検討を行った。

成果 ; 建設費用、更新費用、撤去費用の合計を取りLCCを算出した結果、超長期住宅にステンレス配管システムを採用した場合、従来のステンレス工法と比較して、概ね、LCCでは約50～70%に、LCCO₂では、約40～50%に削減できることが確認された。

■技術開発の成果の実用化・市場化の見通し

(1) 実用化

ステンレス配管システムそのものは、昭和 50 年頃から水道・屋内配管用途に採用されており、施工時に特別な専用設備・技術は必要ないと判断される。

また、ステンレス配管システムのパイプや継手等の規格も整備されており、すでに年間 5000t 程度の実績もあり、安定的な供給が可能である。

超長期住宅に関しては、既に「SI 住宅」という建築技術が開発されており、ステンレス配管の耐久性を基礎とした超寿命設計・施工技術と維持管理方法について、SI の概念の拡大適用により、実現はそれほど困難ではないと考えられる。

本研究では、超長期住宅におけるステンレス共用配管(給水・消火・排水配管)について、配管システムの考え方、構成部材の耐用年数、更新方法、LC 評価等の検討を基に、ステンレス共用配管の優位性を明らかにし、必要な技術開発を提示するとともに、設計・施工・維持管理法のガイドラインを示しており、超長期対応の集合住宅の実用化は可能と判断される。

(2) 市場化

水道屋内配管用途のステンレス配管は、年間 5000 t程度の市場規模であり、近年の環境負荷低減や長寿命化のニーズから他管種からステンレス管への材料変更の動きが広がりつつある。

さらには、200 年住宅ビジョンの実現に向け、長期優良住宅の普及促進のための施策やモデル事業がスタートしており、耐久性・耐震性・維持保全の容易性などの一定以上の性能の要求が高まっている。

このように、一定以上の耐久性や耐震性を備える住宅を「長期優良住宅」として認定されるようになった場合、ステンレス配管システムを採用した住宅の普及性は高いと判断される。

さらには、現状の設備配管は、20～30 年で更新することが前提となっており、200 年対応のオールステンレス配管システムは耐久性のみならず、環境負荷低減や経済性向上の可能性も十分考えられる。

以上

< 添付資料 >

- 「超高耐久オールステンレス共用部配管システムに関する技術開発」
研究結果について 資料-1
- 平成 21 年度 住宅・建築関連先端技術開発助成事業 技術開発報告書 資料-2

<お問い合わせ先>
ステンレス協会
配管システム普及委員会
広報委員会主査 田辺 真行 (日本ガイシトリック)
電話 03-5114-8531
e-mail tanabe@vitaulic.co.jp