

平成27年度 住宅・建築物技術高度化事業

二重配管構造の給湯新配管システム等の技術開発

平成26年度～平成28年度

HPリビングライフ株式会社  
森山工業株式会社

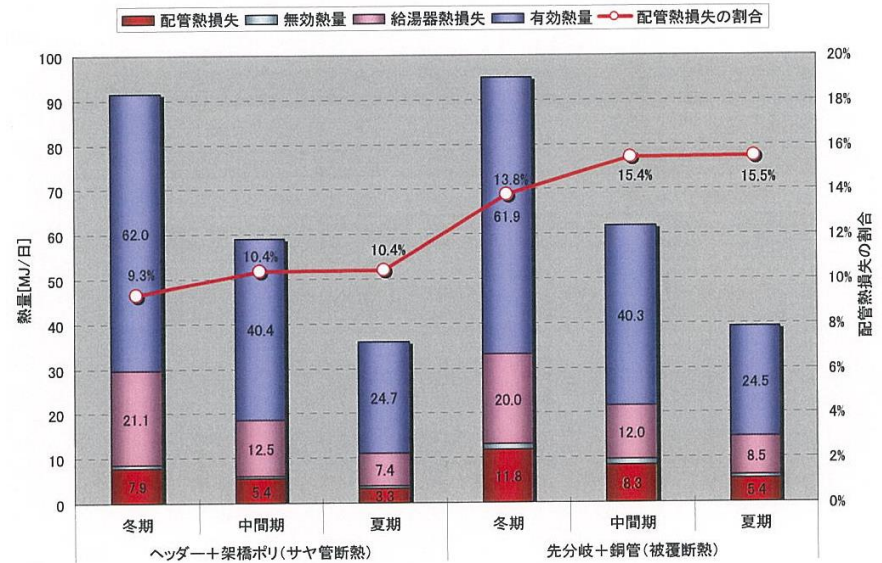
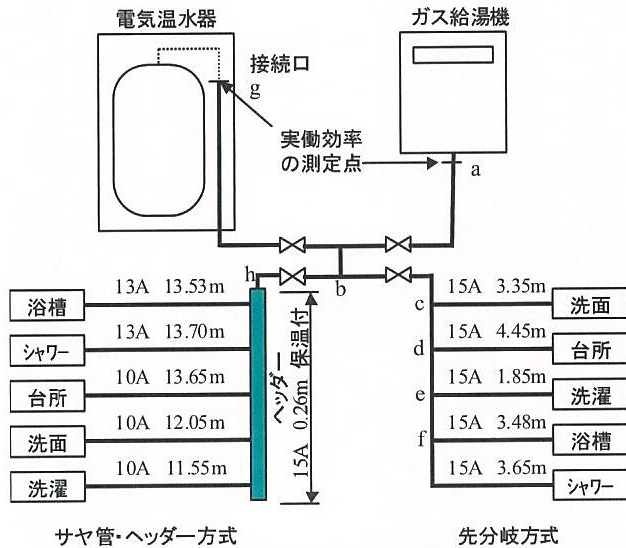
# 技術開発内容

## 1. 背景・目的

背景

住宅給湯設備のヘッダー方式・先分岐方式について、東京大学人工環境実験室から以下の結果報告がある。

- ①先止り配管の冷めた無駄な給湯量の削減対策が重要
- ②滞留熱ロス低減策「1)配管長の短縮」「2)配管の小口径化」の内、2)の対応で削減率5%
- ③配管全熱量の配管熱損失について、ヘッダー方式が10%、先分岐方式が15%の違い



背景

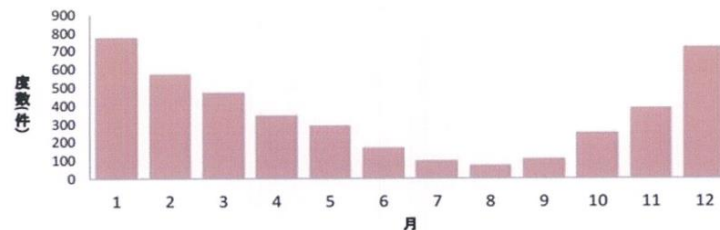
多量給湯使用施設の代表であるホテルでは、「ビジネスホテルの熱損失測定」京都大学・関西電力との協同実験結果から以下の報告がある。

- ④ホテルの全エネルギー消費の31%が給湯エネルギー
- ⑤リバースタート給湯システム配管の配管熱損失が供給熱量の50%

背景

東京都健康長寿医療センター研究所の2011年度入浴中のヒートショック死について、以下の報告がある。  
⑥ヒートショック死者数が約1万7千人で、交通事故死亡者数を4千611人超え、12月から1月がピーク

入浴中の心肺機能停止者数 (2011年)東日本23道府県 379 消防本部

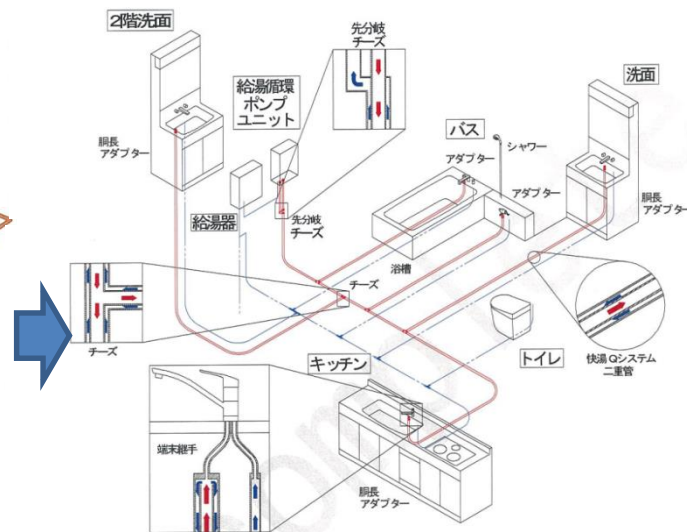
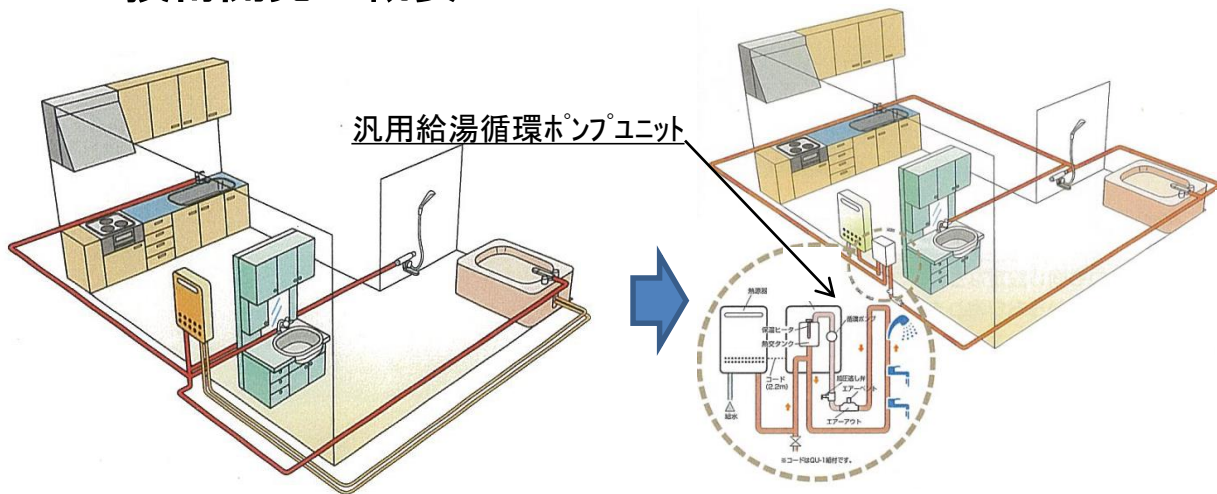


東京都健康長寿医療センター研究所 調査資料より

目的

上記①冷めた無駄な給湯量の削減⑤システム配管の熱損失が供給熱量の50%の回避⑥ヒートショックを含む入浴時の不快感回避を目的に即湯システムを開発、結果日本全体の省エネ効果に貢献する。

## 2. 技術開発の概要



一般的な給湯システム概要図(例)

一般的循環給湯システム概要図(例)

二重配管構造即湯先分岐最新システム概要図

### 3. 技術開発・実用化のプロセス等

二重配管構造即湯システム基本メカニズム概要(下記フロー参照)・実用化プロセス

①技術開発目的解決の為、即給湯可能なシステム開発

②二重配管構造の新技术開発・特許取得

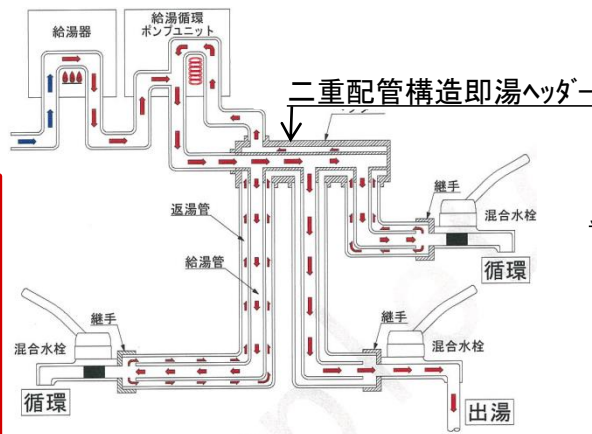
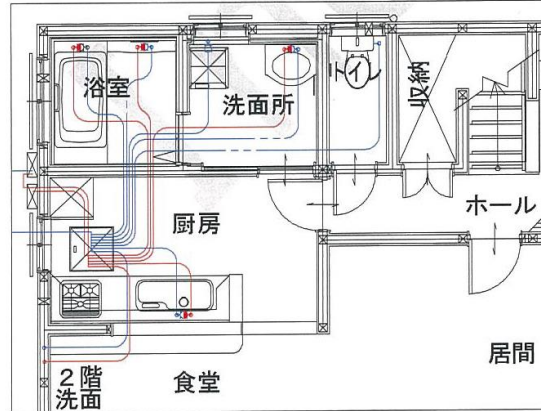
③二重配管構造即湯ヘッダーシステム実証実験・データ取得・効果確認

④二重配管構造即湯ヘッダー量産体制・製品化マニュアル整備・新技术広報

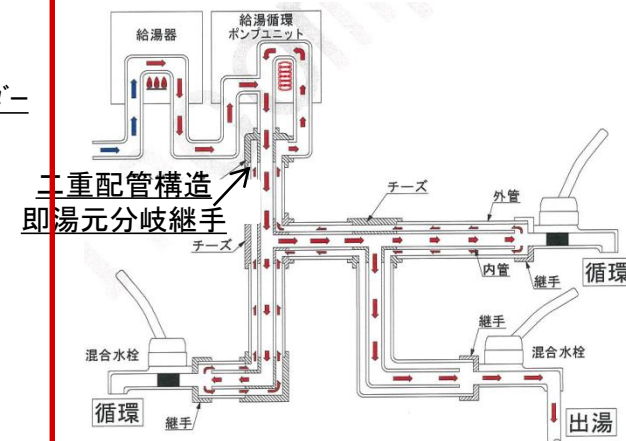
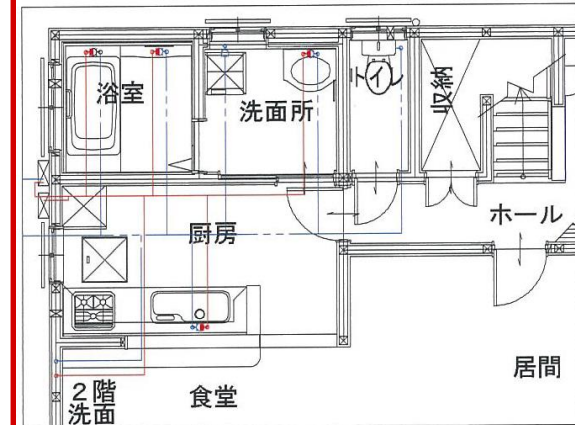
⑤二重配管構造即湯先分岐システム実証実験・データ確認・効果確認

⑥二重配管構造即湯先分岐システム大口徑継手量産体制・商品化・新技术広報計画(設計マニュアル作成等)

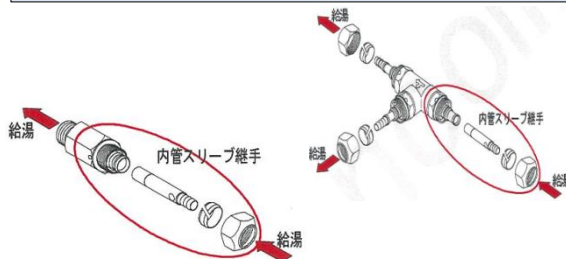
二重配管構造即湯ヘッダーシステム(例)



二重配管構造即湯先分岐システム(例)



二重配管構造即湯システム継手の内管脱着可能な内管スリーブの技術利用拡大



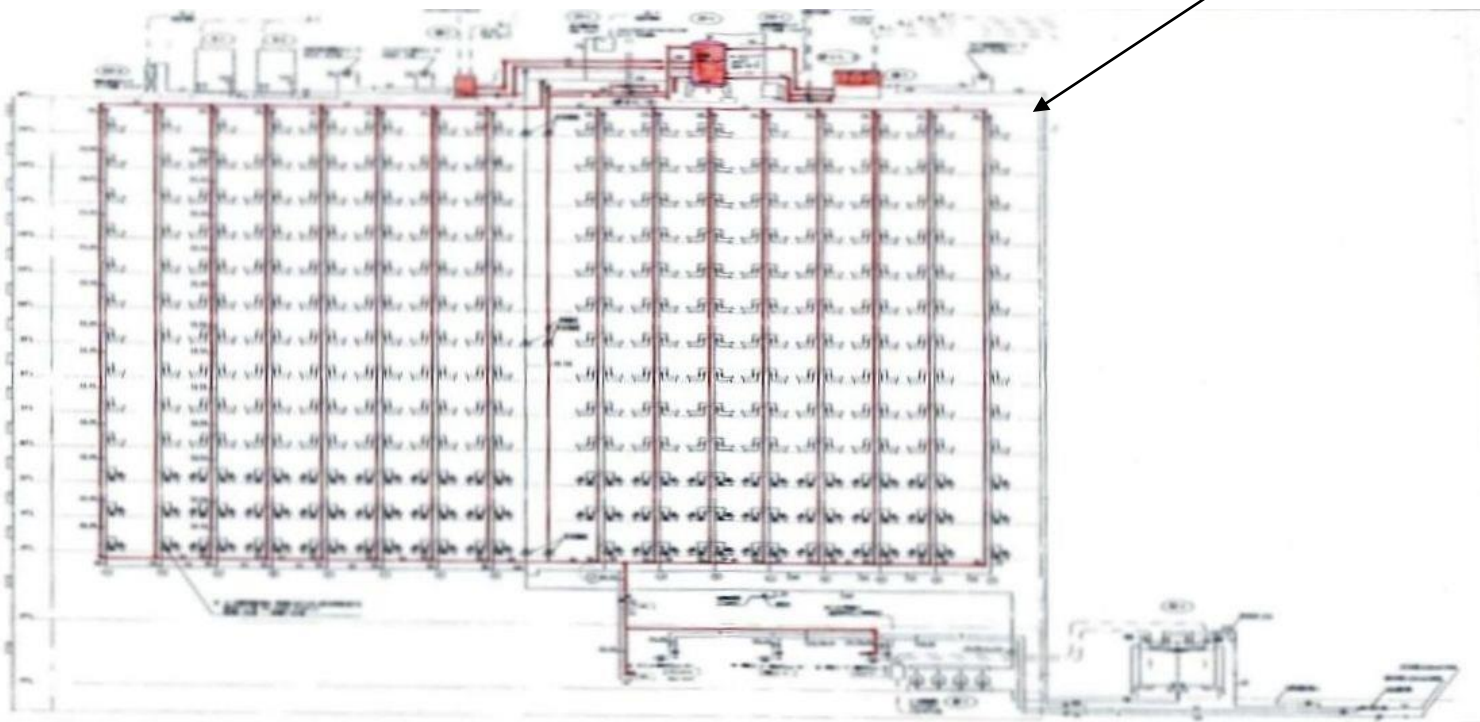
①リバーサターン給湯往・還管用二重配管構造即湯継手開発

先分岐継手実証実験・大口徑継手試作開発・試験施工・量産体制・実用化

# 審査基準に関する事項

## 1. 技術開発の必要性、緊急性

一般的なリバーシターン配管の現況



必要性

- ①一般的なリバーシターン給湯システムの往管・還管の2本立管と横主管の配管熱損50%の改善
- ②大規模消費エネルギーセントラル給湯住宅の消費構造給湯の低減策必要
- ③給湯器は潜熱回収型「ヒートポンプ式電気給湯機」化、太陽光発電の普及に更なる省エネ策必要

緊急性

- ・3.11東日本大震災以降の原子力発電施設全停止状況で、一層の省エネが緊急に求められる
- ・住宅のエネルギー源「給湯器」はヒートポンプ式電気給湯機化で、従来型に比較しランニングコスト約15%削減・更なる省エネを図る
- ◎必要性3項目対策も含め、二重配管構造型即湯技術拡大により一層の省エネ実現を達成
- ◎更に、東日本大震災復興住宅・2020年オリンピック選手村住宅建設への導入により省エネ拡大

## 2. 技術開発の先導性

当該技術開発が既往の技術に先導性に富んでいるかを以下の実験実施により検証

### 第1回「二重配管構造即湯システム」実証実験

実験日時:平成14年4月6日,9:00~17:30,室温 19.0℃,1次側給水 0.23Mpa 13℃

実験項目:①実験 快湯Qヘッダーシステム・先分岐システム各機能等確認試験  
②実験 従来型ヘッダーシステム・先分岐システム各機能等確認試験

実験場所:株式会社ノーリツ 八王子研修センター 実験所A

### 第2回「二重配管構造即湯システム」実証実験

実験日時:①平成24年12月17日,9:00~17:00,室温 11.3℃,1次側給水 0.3Mpa 12℃

②平成24年12月18日,9:00~17:00,室温 12.0℃,1次側給水 0.3Mpa 10℃

実験場所:株式会社ノーリツ 八王子研修センター 実験所A

### 第3回「二重配管構造即湯システム」実証実験

実験日時:①平成27年1月29・30・31日,6:30~23:30 (従来型給湯ヘッダーシステム)

②平成27年2月 9・10・11日,6:30~23:30 (快湯Q給湯ヘッダーシステム)

実験場所:神奈川県川崎市多摩区某中古マンション302号室(5階建)

実験目的:①ランニングコスト比較データ取得(M1モード基準参考の実証実験実施)

②同時使用等基礎データ取得

③断熱効果データ取得

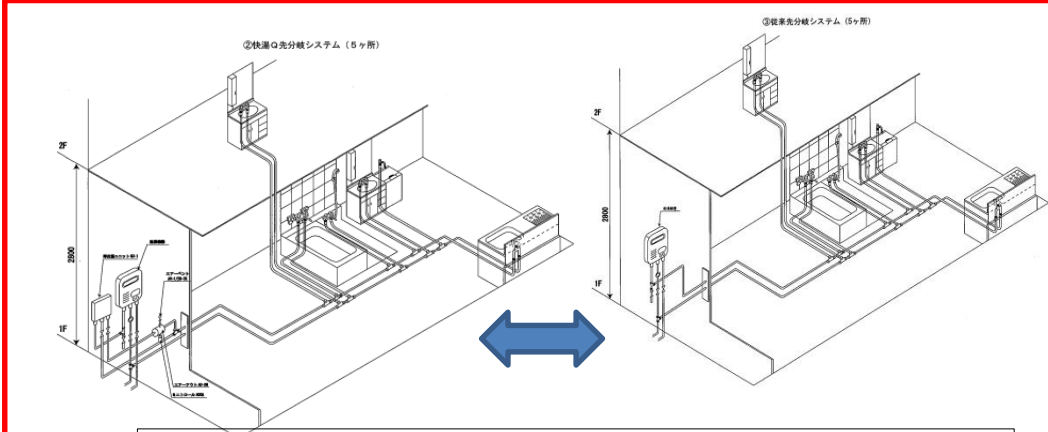
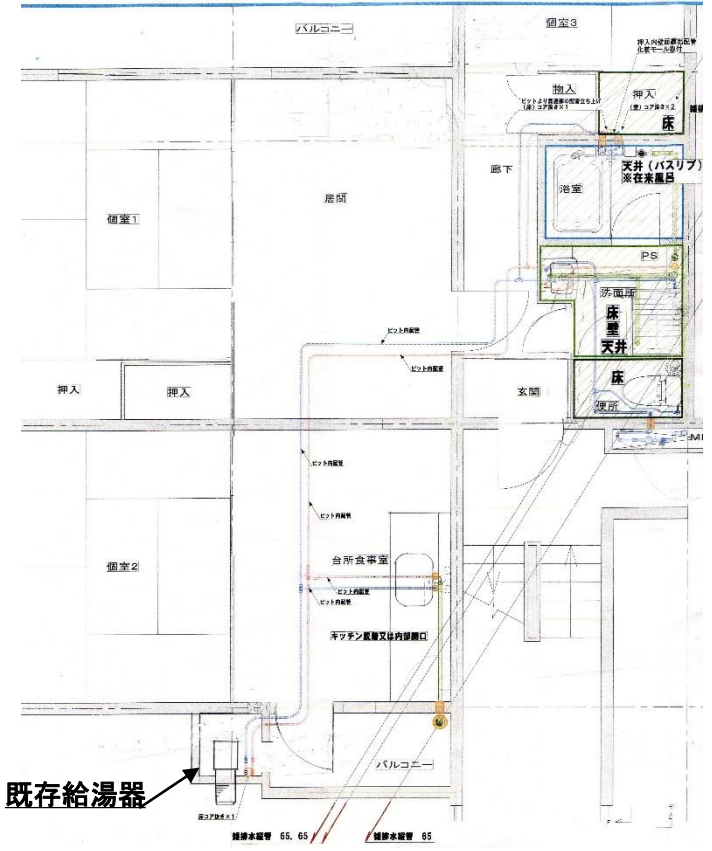
④給湯循環ポンプユニット試作・基礎データ取得

⑤施工確認・インシャルコスト基礎データ取得

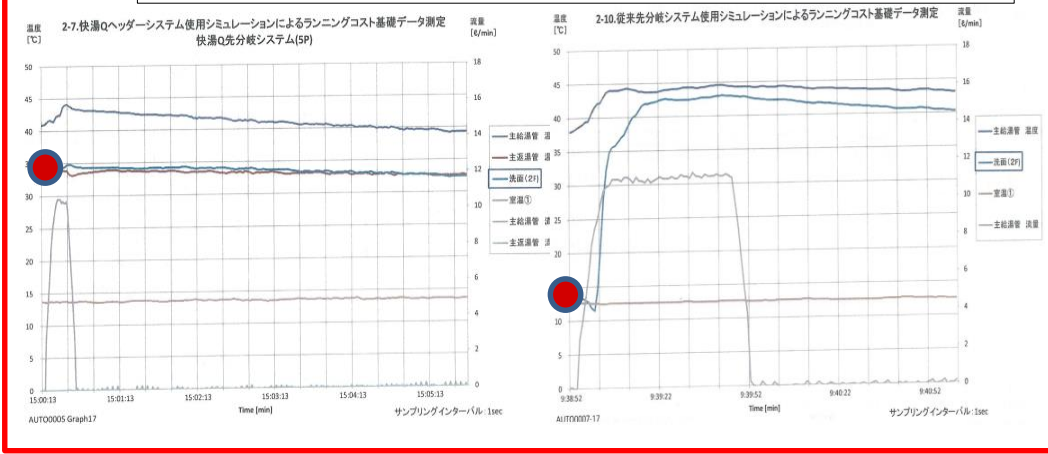
※平成14年・24年・27年度3回の実証実験結果、密閉式二重配管構造給湯(即湯)システムの省エネ・エコ率等に係る先導性技術習得

# 二重配管構造の給湯新配管システム等の技術開発

一般的な3LDK先分岐給湯設備(二重配管構造即湯システムリフォーム対象)



## 二重配管構造即湯先分岐システムvs従来先分岐システム比較



必要性

- ・従来型給湯システムは単管である為、末端である蛇口までの配管長分の湯が即冷め、適温の湯が供給できず無駄な「捨て水・下水・ガス」を消費し、無駄なエネルギーを消耗する
- ・二重配管構造即湯先分岐システムでは返湯温度が33°C、従来先分岐方式の給湯温度は14°C、実験条件である各蛇口開栓直後から吐出口流量温度45°C、3L(例)を得る状況で大きく異なり、当然消費エネルギーも大きな違いを生ずる
- ・財団法人ベターリビング資料より四人家族の使用給湯量450L/dayを基に、「シミュレーションランニングコスト」実験を実施、平成26年度 財団法人建築環境・省エネルギー機構 M1モードを参考に実証実験実施
- ・一般的な既存集合住宅、戸建住宅等のリノベーション技術に対応可能

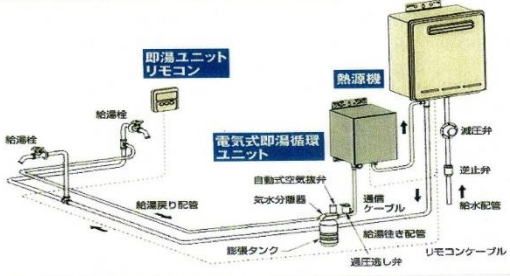
### 3. 技術開発の実現可能性

リンナイ

特長

お湯が出るまでの捨て水カット  
いつでもムダなく暖かいお湯が使えます。  
給湯配管内のお湯をつねに循環させながら、電気ヒーターで保温します。  
季節を問わずお湯がすぐ出ます。  
給湯配管内のお湯を循環させながら、電気ヒーターで保温。いつでも暖かいお湯が使えます。

システム図 ※給湯戻り配管が必要です。



小規模循環回路に特化します。

延長距離

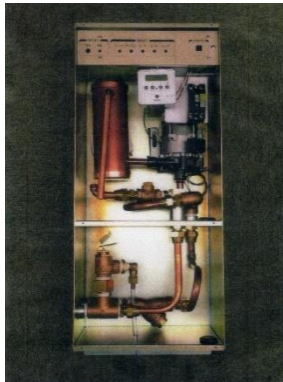
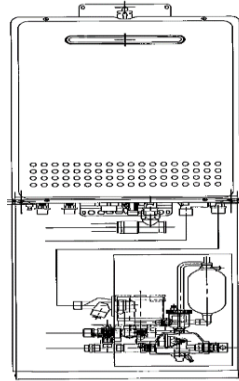
往き 20A: 30m以内、戻り 15A: 30m以内、計60m以内  
往き 25A: 20m以内、戻り 15A: 20m以内、計40m以内



電気式即湯ユニット

プログラムタイマー運転の「即湯リモコン」

1時間単位での24時間プログラムタイマー運転ができます。タイマーは2パターン設定できます。

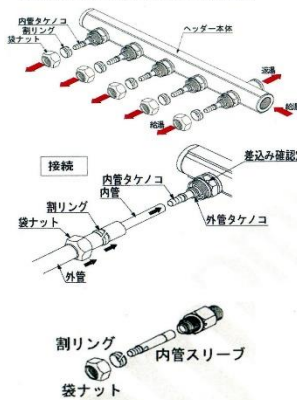


給湯循環ポンプユニット(試作機)



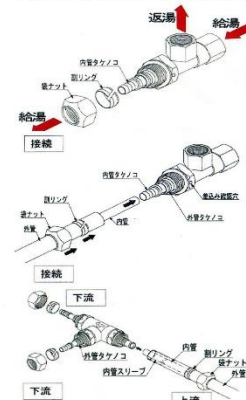
ヘッダーシステム製品ライナップ一覧

快湯Qヘッダーシステム 接続要領



先分岐システム試作品ライナップ一覧

快湯Q先分岐システム 接続要領



汎用給湯循環ポンプユニット施工イメージ

実現可能性

- ・二重配管構造即湯ヘッダーシステムについては、量産体制は確立しつつ施工マニュアルの整理、汎用品である給湯循環ポンプユニットのコンパクト化、ユーザー側からの改善要望等を含め整備、実証実験で製品化を図る
- ・二重配管構造即湯先分岐システムについては、量産体制の整備・大口径継手の製作計画と試験施工を含め量産、製品の実現化に取り組む
- ・技術的なスキル整備と共に施工体制(専門設備施工業者4社)によるモデル施工の実施、認証・技術特許取得等独自技術の確立により、一層の実現化を図り開発目的を達成する



## 4. 実用化・製品化の見通し

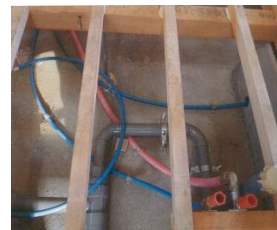
### 新築木造2階建・新即湯ヘッダーシステム省エネ等検証モニター住戸(既存汎用給湯循環ポンプユニット施工・モニタリング実施)



床下給湯配管
快湯Qヘッダー廻り
施工中



床下給湯配管
快湯Qヘッダー廻り
3P被覆PI配管完了
保温材仕上げ完了



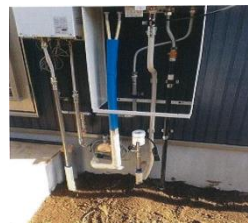
床下給湯配管
洗面化粧台用給湯管
施工中



洗面化粧台下
給湯止水栓廻り
施工完了



ユニットバス
配管接続点検口
シワキレ配管廻り
施工完了



給湯器廻り
(左)給湯循環
ポンプユニット(QE-1)
(右)給湯器下
配管が-
施工中

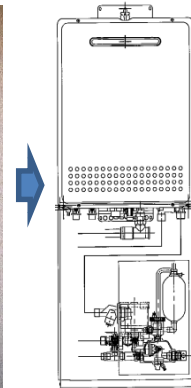
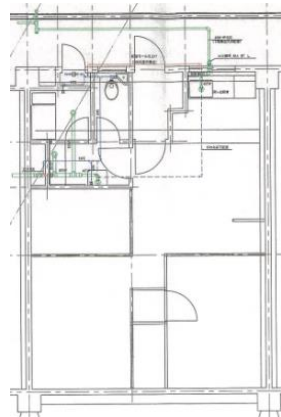


給湯器廻り
奥2台給湯器
(2階1区住居用)
手前1階給湯器
給湯循環ポンプユニット
QE-1
施工完了



給湯器廻り
手前1階給湯器
給湯循環ポンプユニット
QE-1廻り
スリットカバーが仕上げ完了

### 既存マンション新即湯ヘッダーシステム実証実験施工モニター住戸(保温兼梱包材・給湯循環ポンプユニット試作機施工)



#### 平成27年度試験施工 確認事項

- ①先分岐継手・配管施工・実証実験確認
- ②エコ給湯器対応機能整備・コンパクト化
- ③省エネ効果・即湯性等リモコン製作制御機能等確認

実用化・製品化

- ・二重配管構造即湯ヘッダーシステムについては、施工・機能等確認を完了、商品化に到達
- ・二重配管構造即湯先分岐システムについては、モニター施工実施を踏まえ、実用化・製品化の一層の加速完了を目指す
- ・二重配管構造即湯先分岐大口径継手開発については、現二重配管構造即湯先分岐継手利用による既存特老・美容院等のモニター施工実施を踏まえ、大口径継手の商品化・実現化を達成する
- ・既存集合住宅を含むリフォーム、リノベーション事業に積極的な採用に取り組む

# 5. 平成26年度技術開発成果

## 平成26年度 新即湯システム(二重配管構造即湯システム)集合住宅 有効性実証実験等成果・進捗状況

- ①新即湯ヘッダーシステム即湯性・省エネ効果・二重配管構造断熱効果 ⇒ M1モード実証実験
- ②即湯システム給湯循環ポンプユニットのコンパクト化・省エネ・機能改良点確認 ⇒ 試作機実証施工
- ③ガス・エコ貯湯電気湯給湯器即湯性・省エネ確認・循環ポンプユニット製品化 ⇒ H27年度実証実験
- ④新即湯二重配管構造先分岐システム即湯性・省エネ・断熱効果等確認 ⇒ H27年度実証実験
- ⑤大口徑二重配管構造先分岐継手試作・配管損失・製品化等確認 ⇒ H27年度製品化
- ⑥大口徑二重配管構造先分岐継手量産化・省エネ・断熱効果等確認 ⇒ H28年度実証実験

実証比較実験(従来型・二重配管構造ヘッダー)データ確認(1秒毎データ収集)

A:主給湯流量・温度,B:主返湯流量・温度,C:各水栓(洗面・システムキッチン・シャワーセット)流量・温度,D:各水栓ポリブテン管表面温度,E:各水栓配管保温材表面温度,F:循環ポンプ稼働時間,G:上水温度,H:主給湯圧力,I:主返湯圧力,J:ヘッダー設置廻温度,K:外気温度

代表6日の毎時時刻分布

1日目「平日(小)」 時刻 量[L] 水栓	2日目「平日(大)」 時刻 量[L] 水栓	3日目「休日外出(大)」 時刻 量[L] 水栓	4日目「休日在宅(小)」 時刻 量[L] 水栓	5日目「休日在宅(大)」 時刻 量[L] 水栓	6日目「休日外出(小)」 時刻 量[L] 水栓
06:30 3 洗面	06:30 3 洗面	06:30 2 洗面	07:15 10 洗面	07:15 10 洗面	06:30 3 洗面
06:35 3 洗面	06:35 3 洗面	07:45 2 洗面	07:55 10 洗面	07:55 10 洗面	07:55 10 洗面
07:15 5 台所	07:15 5 台所	08:00 2 洗面	08:10 10 洗面	08:10 10 洗面	08:00 3 洗面
07:20 10 台所	07:20 10 台所	08:15 2 洗面	08:30 10 台所	08:30 10 台所	08:15 3 洗面
07:25 3 洗面	07:25 3 洗面	08:45 10 台所	08:35 10 台所	08:35 10 台所	08:45 10 台所
07:30 3 洗面	07:30 3 洗面	20:00 6 洗面	08:40 10 洗面	08:40 10 洗面	20:00 9 洗面
08:30 3 洗面	08:30 3 洗面	20:30 150 浴槽	11:55 12 洗面	11:55 12 洗面	21:00 25 シャワー
09:30 3 洗面	09:30 3 洗面	21:00 25 シャワー	12:45 15 台所	12:45 20 台所	21:05 25 シャワー
10:15 2 洗面	10:15 3 洗面	21:05 25 シャワー	12:50 15 台所	12:50 20 台所	21:15 25 シャワー
12:45 5 台所	12:45 5 台所	21:15 25 シャワー	12:55 20 台所	12:55 20 台所	21:20 25 シャワー
12:50 10 台所	12:50 10 台所	21:20 25 シャワー	16:00 9 洗面	16:00 9 洗面	21:45 3 洗面
13:45 2 洗面	13:45 3 洗面	21:45 2 洗面	18:00 3 洗面	18:00 3 洗面	22:15 25 シャワー
16:00 2 洗面	16:00 3 洗面	22:15 25 シャワー	18:05 25 シャワー	18:05 25 シャワー	22:20 25 シャワー
17:15 2 洗面	17:15 3 洗面	22:20 25 シャワー	18:10 25 シャワー	18:10 25 シャワー	22:25 3 洗面
18:00 2 洗面	18:00 3 洗面	22:25 2 洗面	18:15 3 洗面	18:15 3 洗面	22:30 25 シャワー
18:15 2 洗面	18:15 3 洗面	22:30 25 シャワー	18:25 12 洗面	18:25 12 洗面	22:35 25 シャワー
19:15 2 洗面	19:15 3 洗面	22:35 25 シャワー	19:30 15 台所	19:30 20 台所	22:45 3 洗面
19:20 2 洗面	19:20 3 洗面	22:45 2 洗面	19:35 15 台所	19:35 20 台所	
19:25 2 洗面	19:25 3 洗面		19:40 15 台所	19:40 20 台所	
20:15 10 台所	20:15 15 台所		19:45 15 台所	19:45 20 台所	
20:20 10 台所	20:20 15 台所		19:50 15 台所	19:50 20 台所	
20:25 10 台所	20:25 15 台所		19:55 15 台所	19:55 20 台所	
20:30 10 台所	20:30 15 台所		20:45 150 浴槽	20:45 150 浴槽	
20:35 15 台所	20:35 15 台所		21:15 25 シャワー	21:15 25 シャワー	
20:40 15 台所	20:40 15 台所		21:20 25 シャワー	21:20 25 シャワー	
20:45 150 浴槽	20:45 150 浴槽		21:45 5 洗面	21:45 5 洗面	
21:10 20 シャワー	21:10 20 シャワー		22:15 10 シャワー	22:15 25 シャワー	
21:15 3 洗面	21:15 3 洗面		22:20 10 シャワー	22:20 25 シャワー	
21:25 10 シャワー	21:25 25 シャワー		22:25 5 洗面	22:25 5 洗面	
21:30 10 シャワー	21:30 25 シャワー		22:30 10 シャワー	22:30 25 シャワー	
21:45 3 洗面	21:45 3 洗面		22:35 10 シャワー	22:35 25 シャワー	
22:00 10 シャワー	22:00 10 シャワー		22:45 11 洗面	22:45 11 洗面	
22:05 10 シャワー	22:05 10 シャワー				
22:15 3 洗面	22:15 3 洗面				
22:30 10 シャワー	22:30 25 シャワー				
22:35 10 シャワー	22:35 25 シャワー				
23:15 3 洗面	23:15 3 洗面				
23:20 3 洗面	23:20 3 洗面				
合計 380 L 行為数 38 回	合計 470 L 行為数 38 回	合計 380 L 行為数 18 回	合計 550 L 行為数 32 回	合計 650 L 行為数 32 回	合計 240 L 行為数 17 回

M1標準モード 給湯使用シミュレーション実験結果 ランニングコスト・エネルギー一覧(快温Qシステム・従来システム比較)  
※4人家族 標準1日給湯使用量450L 供給給湯温度40℃ 基礎データ実証実験 (財)建築環境・省エネルギー機構 参考資料

項目	平日標準1日給湯総使用量(38回使用:450L)						備考(インシャルコスト等)
	A快温Qヘッダーシステム			C従来型給湯ヘッダーシステム			
	使用電気量	上下水道量	ガス使用量	使用電気量	上下水道量	ガス使用量	
	KWH	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	KWH	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
1日総使用量	3.483	0.485	0.581	0.267	0.846	1.103	
省エネ率	1204.5%	-42.7%	-47.3%				
1月総量(20日)	69.660	9.700	11.620	5.340	16.920	22.060	
休日外出1日給湯総使用量(18回使用:340L)							
1日総使用量	3.562	0.367	0.485	0.163	0.544	0.829	
省エネ率	2085.3%	-32.5%	-41.5%				
1月総量(5日)	17.810	1.837	2.425	0.815	2.720	4.146	
休日在宅1日給湯総使用量(32回使用:610L)							
1日総使用量	4.082	0.600	0.639	0.286	0.963	1.286	
省エネ率	1327.3%	-37.7%	-50.3%				
1月総量(5日)	20.41	3.000	3.195	1.43	4.815	6.43	
1月総量計(30日)	107.880	14.537	17.240	7.585	24.455	32.636	
省エネ率	1322.3%	-40.6%	-47.2%				
1年総量計	1,295	174	207	91	293	392	
A-C	1,204	-119	-185				
省エネ率	1422.3%	FALSE	-47.2%				
1ヶ月 参考省エネ率・エネルギー							
インシャルコスト(参考)							
[各システム定価ベース(風呂・洗面・台所3箇所)]							
	A快温Qヘッダーシステム			C従来型給湯ヘッダーシステム			
参考単価	円/kWh	円/m <sup>3</sup>	円/m <sup>3</sup>	円/kWh	円/m <sup>3</sup>	円/m <sup>3</sup>	
(東京都内)	29.1	303.0	149.1	29.1	303.0	149.1	
1月料金(基本料金含む)	4,504	5,575	3,681	1,586	8,580	5,977	
	13,760			16,143			
省エネ率				-14.8%			
エネルギー				-2,382			
				インシャルコスト差額			
				179,819			
				LCC(1ヶ月参考金額利用)			
				6.3年			