

●一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会奨励賞 ●新設備部門

# スプリンクラー配管における 配管生産・施工システム一体の生産性向上

設備所有者：株式会社ヤオコー

設備施工者：株式会社ヤマト

## 建物の概要

名称 ヤオコー中之条店  
所在地 群馬県吾妻郡中之条町大字中之条 1864-1  
概要 建家：地上2階 構造：S造  
用途：スーパーマーケット



## 1. 技術開発の目的と経過

他社設計図面と当社設計図面による配管製作と施工の場合があり、ここでは物件数の多い他社図面による同径ループ状配管の採用により、製作加工数、各作業時間の削減効果を狙う。

## 2. 設備・システムの概要

加工部材のモジュール化、ループ配管抵抗計算式の統一、3Dキャドによる工場製作図の作成、連続バーリング加工機の開発製作、バーチャルルーム・サポートセンターの設置等革新的生産プロセス(配管製造)を確立した。

## 3. 着想

### 施工を取り巻く当社の背景

#### 少子高齢化、熟練技術者減少と若年技術者の参入減少

周囲環境として、少子高齢化で熟練技術者が不足する懸念があり、若年技能者の建設業への参入減少が予想された。

#### 3K、残業問題の軽減

キツイ・キタナイ・キケンに代表される3K現場を改善するためには、現場作業の低減が必須である。残業問題等の解決策としても、工場での配管のプレハブ化やポンプや機器周りのユニット化等により、現場作業を工場作業に変えることが必要であり、実際に現場作業の軽減を行ってきた(現場作業を工場作業への移行による、現場作業・現場残業の軽減)。

写真5に、プレハブ配管、ポンプ・機械周りユニット例を示す。



写真5 プレハブ配管、ポンプ・機械周りユニット例

## 老朽化構造物の増大と長寿命化要求

一方、1970年代に建築された老朽化した構造物の増大から、新築物件の減少とリニューアル工事への転換が進み、設備関係にも、長寿命化が要求されるようになった。

## 当社意識、請負業から製造業への脱皮

そのような状況下で、請負業から製造業への脱皮を行おうと言う意識が当社にはあり、その手段を模索するなかで、ステンレス配管の工場加工に着手した。

## 4. 効果（省エネルギー）

工事量全体の内、スプリンクラー配管、給水・給湯配管、冷温水配管等で従来方式から今回方式に変更した部分について述べる。表9に、従来方式を今回方式に変更して施工した場合の経費比較を示す（2016年 当社比）。

表9 従来方式と今回方式との経費比較 単位百万円

	従来方式 (従来現場加工 白ガス配管等)	今回方式 (工場加工 ステンレス配管)	削減	削減 %
施工図作成・ 配管抵抗チェック 加工図作成	300	290	10	3
見積費	50	45	5	10
加工費用	1350	1250	100	7
内訳				
直管・継手	450	650		
工費（現場）	750	400		
工場加工費	150	200		
合計 百万円	1,700	1,585	115	6.8
削減割合 %	100	93.2	6.8	

- ・従来方式から今回方式に変更した部分での「施工図作成 + 配管抵抗チェック + 加工図作成」は、今回方式が従来方式に比較して3%程度有利となった。  
この理由は、施工図・加工図作成費は、施工図作成ルール等が整備されたこと、及び、3Dキャドを用いて、初めから配管加工を前提にした割付を考慮した施工図を作成することによる。  
なお、この効果は給水・給湯配管や冷温水配管よりスプリンクラー配管の場合に高い。
- ・3Dキャドソフトで施工図を作成して当社積算ソフトで見積りする場合に見積費は、削減される。
- ・加工費用は、材料費（管・継手）・工費（現場）・工場加工費の合計として示している。  
材料費（直管・継手）は、管サイズのダウン・継手数の削減等はあるが、従来配管である白ガス配管、塩ビライニング鋼管等を合わせたものと比較すると増額となった。
- ・工費（現場）は削減されるが、工場加工費は追加される。
- ・施工図・加工図作成から見積、加工までの合計費用は、115百万円/年で、6.8削減された。

## 5. 投資回収（省マネー）

従来方式を今回方式に変更して施工した場合の経費比較を示す（2016年 当社比）。

### ①投資金額

表10に、概略の投資金額を示す。

表10 概略の投資金額 単位百万円

	投資金額	備考
工場建設	700	1期2期分の工場建設
機械購入費	340	溶接、フレアー・ベンダー・パーリング機器納入
ソフト開発	100	3Dキャドからの自動見積りソフト開発
合計 百万円	1,140	

・投資金額は1140百万円であった。

## ②削減金額

表11に、前出表9を概略した形で、従来方式と今回方式との経費比較を示す。

	従来方式 (従来現場加工 白ガス配管等)	今回方式 (工場加工 ステンレス配管)	削減
施工図・加工図作成費	300	290	10
見積費	50	45	5
加工費用	1,350	1,250	100
合計 百万円	1,700	1,585	115
割合 %	100	93.2	6.8

## ③投資回収年数

表12に、単純投資回収年数を示す。

表12 単純回収年数

投資金額	百万円	1140
削減金額	百万円	115
投資回収年数	年	9.9

・単純投資回収年数は、約9.9年となった。

## 6. 応用性

スーパーマーケットなど大空間に適しているが、病院・特老ホーム等小区画にも多く採用されている。震災時や緊急時に、配管損傷による送水確保等の対策として、ループ状配管の有効性が高い。SU配管は、配管重量が軽減されるため、現場での取扱易さがある。流速の優位性で配管サイズダウン可能な為、白ガス管100AとSU60では単位m重量比で87%削減

## 7. 環境保全

現場作業の配管吊り込み時間が、従来工期の約1/3程度に削減でき、労働生産性の向上に繋がる。白ガス管からステンレスSU管に変更する事による長寿命化となり、環境保全性に奇与している。

## 8. 創意工夫

ループ状配管の採用による管サイズの統一、管サイズダウン  
連続バーリング加工機械のメーカーとの共同開発製作

## 9. 市場性

ループ式スプリンクラー配管設置実績割合は、スーパーマーケット・店舗・物販で74%、老健・病院で20%で今後の適応市場の大きさが確認された。

## 10. 外観・構造図

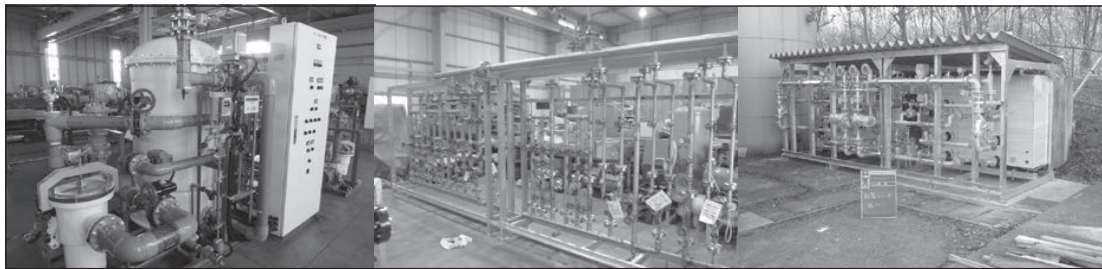
写真6に、各ユニットの写真およびスプリンクラー加工管及び配管状況を示す。



ポンプユニット

ポンプユニット

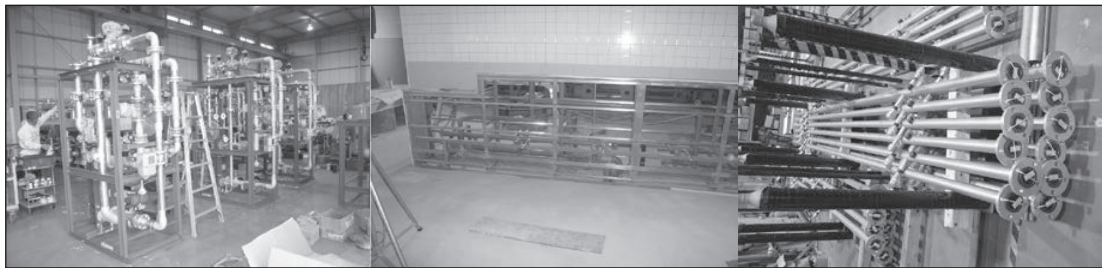
ポンプユニット



ろ過ユニット

バルブユニット

バルブユニット



ラインポンプユニット

便所ユニット

スプリンクラー配管のプレハブ化



スプリンクラー配管状況



スプリンクラー配管状況

写真6 各ユニットの写真およびスプリンクラー配管のプレハブ化及び配管状況等