

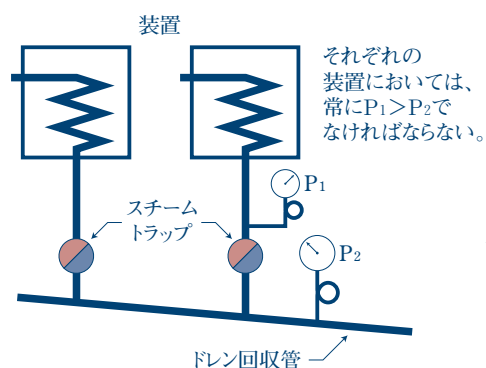
2-2 自圧によるドレン回収

ドレン回収の一番簡単な方法は、スチームトラップ個々に排出されたドレンを、それぞれ直接ボイラ(室)へ返す事である。この方法ではスチームトラップの数が多い場合、直ちにコスト高になってくるので、数個のトラップからのドレンをドレン回収主管に集め、それからボイラへと接続するほうが効率的である。

数個のスチームトラップからの排出管が一本の回収管に接続される時、回収主管の圧力はそれぞれのトラップの一次圧より低くなければいけない。(図 2.5) このことで、それぞれのスチームトラップの差圧が正になりドレンが排出される。

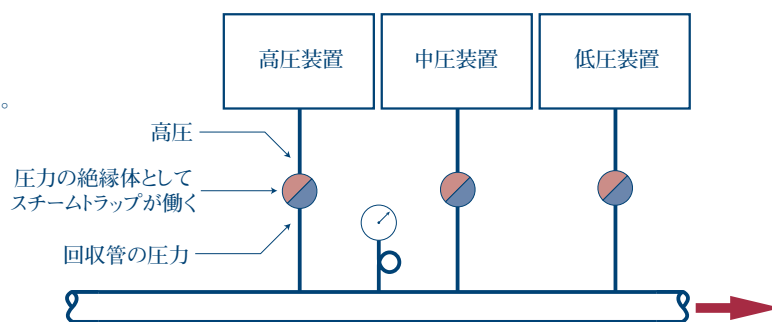
スチームトラップの容量とドレン回収配管のサイズが適正でありさえすれば、共通のドレン回収主管に一次側圧力の異なる複数個のスチームトラップを接続することに基本的には問題はない。(図 2.6) トラップが圧力の絶縁体として働くので、スチームトラップの二次側圧力が一次側圧力と異なるためである。スチームトラップの二次側の圧力は実際、回収管の圧力と同じになる。回収管全体がこの圧力になるので、それよりも高い圧力で運転されていれば、どのような装置でもこの回収管に接続できる可能性がある。

図 2.5



複数のスチームトラップからのドレンを共通の回収管に接続

図 2.6



異なった圧力の装置が適正にサイズ選定された回収管と接続される。

自圧によるドレン回収

自圧によるドレン回収管のサイズ選定の手順

ポンプを使わないドレン回収配管のサイズ選定の手順を以下に示す。

1. ドレン回収ラインの許容運転圧力を決める。
2. スチームトラップから排出されるドレン量を求める。
3. ラインに接続されるドレンのフラッシュ率を計算する。(計算又は、次の項で記載されるフラッシュ蒸気表から求める。)
4. フラッシュ蒸気の発生率とドレン量からフラッシュ蒸気の発生量を計算する。
5. 2と3の手順を個々のトラップにて繰り返し、フラッシュ蒸気の総量を計算する。
6. 許容される蒸気流速を決める。一つのやり方として次の式が利用できる。

$$R_v = \frac{v' \times (C_T - S_T) + v'' \times S_T}{C_T}$$

ここで R_v は下の表から許容流速を求めるのに用いる。

v' は水の比容積

v'' は回収管圧力での蒸気比容積

C_T はフラッシュする前のドレン全流量

S_T は全フラッシュ蒸気量

流速は以下の項目によって与えられる

R_v	許容流速 (m/s)
$R_v \leq 0.01$	2
$0.01 < R_v < 0.26$	$0.88 + 112 \times R_v$
$R_v \geq 0.26$	30

7. フラッシュ蒸気量を用い、前の手順で決められた流速を超えないように蒸気の配管として、ドレン回収配管のサイズを選定する。配管の長さが100mを超える場合、生じる圧力損失が許容内か確かめる必要がある。

2-3 自圧によるドレン回収管のサイズ選定

ドレンはスチームトラップを流れる際に減圧され、その一部がフラッシュ蒸気に変化する。すべてのドレンがフラッシュ蒸気に変化するとして、回収管を蒸気輸送管と同じようにサイズ選定すると管サイズは非常に大きくなり、(図 2.9)ドレンを余裕を持って除去できる一方、必要以上のコストがかさむ。

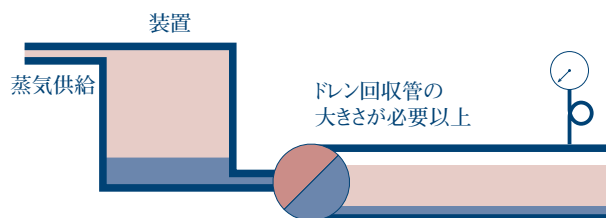
水用の回収管としてサイズを選定すると、そのサイズは逆に小さくなり過ぎる。フラッシュ蒸気は、量がわずかであっても容積が大きいからである。このようなサイズ選定を行うと大きな背圧が発生し、装置からのドレン排除に大きな障害となる。

(図 2.10)

回収管サイズの正しい選定は、発生するフラッシュ蒸気とドレン量の計算を基本としている。フラッシュ蒸気に比べてドレンの容積は無視できるほど小さいが、高速で運ばれることでウォータハンマが起こる可能性があり、これを避けるために蒸気の流速を十分に低く押さえるように考慮される必要がある。回収管の中がほとんど蒸気であれば、ドレンの時に比べてその流速は速くなる。配管材は基準サイズのみが市販されているので、ドレン流量を無視できる方向に、既に安全率が含まれていると考えることができる。

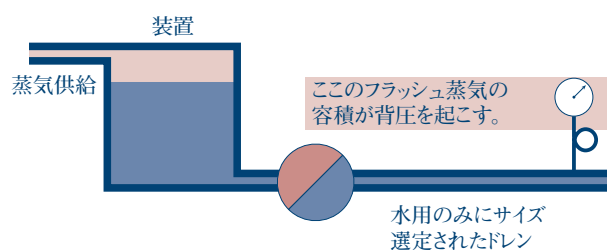
複数の装置がドレン回収管に接続されている場合、フラッシュスチームの全流量を加えてサイズ選定する必要がある。

図 2.9



回収管が大き過ぎる場合

図 2.10



回収管が小さ過ぎる場合

ドレンやフラッシュ蒸気を流れやすくするため、一般に直角に曲がったチーズよりも緩やかに曲がったチーズの使用が好ましい。(図 2.7) これによってウォーターハンマも軽減される。

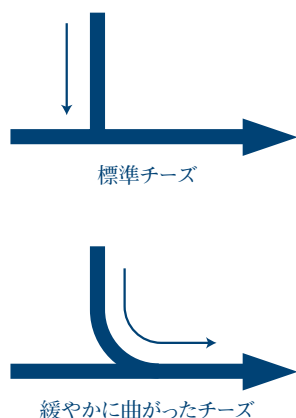
回収管へは、下部へ直接接続するよりも上部から接続するべきである。(図 2.8)

回収管は適正に補強、ガイドされ、必要な時は固定されなければならない。これらの処理がなされる時は、配管がドレンやフラッシュ蒸気によって加熱され膨張し、ストレスが掛かることを考慮に入れなければならない。

ドレン回収ラインは、基本的に次の二つに分類できる。

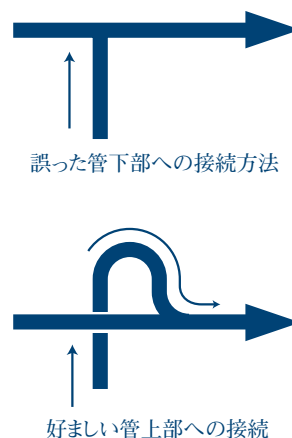
1. 重力による自重や正の差圧によって、ドレン、フラッシュ蒸気を目的の場所まで運ぶ自圧式
一般に輸送先まで安定かつ十分な差圧が確保できる場合、最も簡便安価な方法として利用される。
2. ポンプを利用し、ドレンのみを目的の場所まで圧送するシステム
目的の場所にドレン自身の自圧で送り込むことができず、ポンプを投入しても十分な回収が期待できる場合適用される。

図 2.7



緩やかに曲がったチーズは
流れをスムーズにする。

図 2.8



ドレン回収管への接続