

直結給水増圧ポンプの設置に 起因して生じるウォーターハンマ現象 について教えてください

Answer

1. はじめに

安全でおいしい水を供給するため、多くの水道事業者で直結給水の普及拡大を推進しています。直結給水には、配水管の水圧で直接給水する「直結直圧式」と給水管の途中に直結給水用増圧ポンプ設備（以下「増圧給水設備」）を設置し圧力を増して直結給水する「直結増圧式」がありますが、増圧給水設備の影響でウォーターハンマ現象が管路で生じる場合があります。

2. ウォータハンマ現象について

ウォーターハンマ（水撃）現象とは、管路においてバルブの開閉やポンプの起動・停止時に、管内の流速が急激に変化した場合に管内圧力が急激に上昇・下降を繰り返す現象です。これは、満員電車が急停車した際に、立っている人が次々に前の方に倒れかかる状態に似ています。ウォーターハンマ現象により、異音、振動の発生や管路、ポンプ等の破損に至ることがあります。

3. 増圧給水設備について

横浜市では、増圧給水設備（図1）の選定にあたっては、設備が水道用直結加圧形ポンプユニット及び水道用減圧式逆流防止器の規格品又は規格同等品で構成されたものとし、自己認証品及び第三者認証機関認証品は、同規格品と同等以上のものであることとしています。

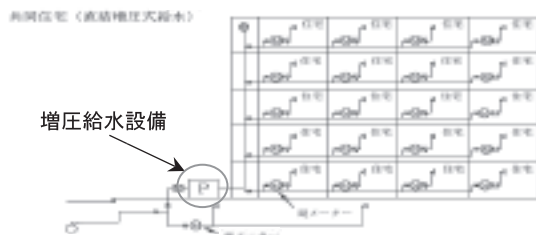


図1 増圧給水設備の配置

4. 増圧給水設備が配水管に与える影響

増圧給水設備は、一般的には、ポンプの下流側の圧力が設定圧力以下になるとソフトスタート

し、設定圧力以上になるとソフトストップして配水管に影響を生じさせない機能を有することとしていますが、条件によって周辺の配水管内の圧力が急変しウォーターハンマの原因となることがあります。

5. 増圧給水設備の影響で生じたウォーターハンマ現象の事例

増圧給水設備が複数設置された大規模集合住宅のエリア（図2）において、配水エリア変更に伴って2点注入から1点注入に変更したところ、ウォーターハンマ現象が発生しました。

そこで、2点注入への戻し、管末のループ化（行止管の解消）及び増圧ポンプの起動・停止の制御変更を行った結果、ウォーターハンマ現象が解消されました（図3）。

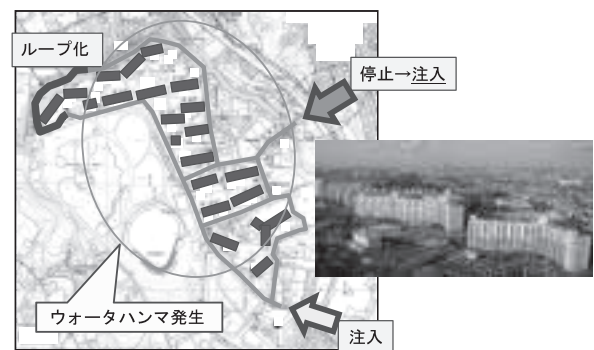


図2 対策した大規模集合住宅

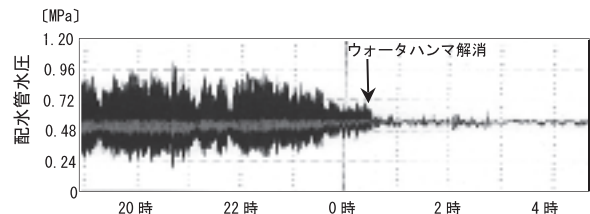


図3 ウォータハンマ対策前後の水圧

この他、増圧給水設備の上流側に圧力吸収機能を有する水撃防止器を設置する、配水管を増径する、受水槽流入を制御する電磁弁を緩閉・緩開型にするなど、状況に応じた解消策を適切に講じる必要があります。

6. おわりに

今後、大規模集合住宅等において、受水槽から直結増圧設備への切替えや新設の直結増圧給水の増加が予想されますが、配水管の行止管、増圧給水設備までの給水管延長が長い場合等において、管内圧力の変動を緩衝する対策を講じ、関連する設備を適切に維持管理する必要があります。

（出典：水道技術ジャーナル 2017年4月）