



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌市における給水方式の変遷
Author(s)	高橋, 春男; 小田, 直正
Description	第1回衛生工学シンポジウム (平成5年11月17日 (水) -18日 (木) 北海道大学学術交流会館) . 1 史的考察、国際協力 . 1-4
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 1, 18-21
Issue Date	1993-11-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/7414">https://hdl.handle.net/2115/7414</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	1-1-4_p18-21.pdf



# 1 - 4

## 札幌市における給水方式の変遷

高橋 春夫（札幌市水道局） 小田 直正（札幌市水道局）

### 1. はじめに

札幌市では、昭和12年の水道創設以来2階までの建物を直結給水とし、それ以上の建物に対しては受水槽式給水を実施してきた。その後、住宅環境の変化に対応して、3階までを直結給水の対象に拡大した。さらにその後、「給水サービスの向上」の観点から、比較的高い配水圧を有する本市の配水システムの利点をいかし、5階までの直結給水を平成5年4月から開始した。以上の本市における給水方式の変遷について概括し、今後の展望について述べる。

### 2. 給水方式の分類

水道システムにおける給水方式とは、配水管分岐以降の末端給水装置への供給方式を指し、次のとおり直結給水と受水槽式給水に大別される。

#### (1) 直結給水

配水管から末端の給水装置まで水圧を開放することなく水を供給する方式で、配水管水圧のみを与圧とする直圧方式（図-1）と、給水管の途中にブースタポンプを付加する増圧方式（図-2）がある。従来わが国では、配水管水圧に影響を及ぼす恐れがあるとの理由から増圧方式を禁じ、直圧方式を基本としてきた。この結果、一般住宅に照準を合わせた配水管水圧が長年基準とされてきたため、直結給水の対象階高は2～3階が限度となり、それ以上の階高への給水には受水槽方式がとられてきた。これに対し欧米では、給水管の途中にブースタポンプを設置し、中高層建物にも増圧方式により直結給水をおこなうのが一般的である。受水槽式と違って自由水面を持たないため、水質汚染の恐れが少ない。

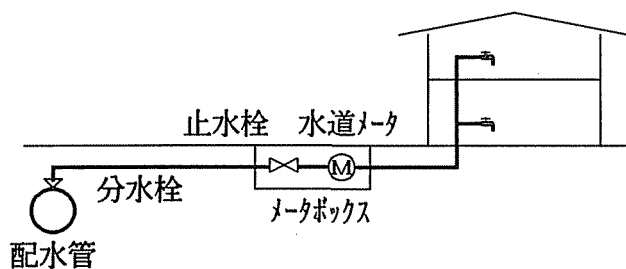


図-1 直結給水（直圧方式）

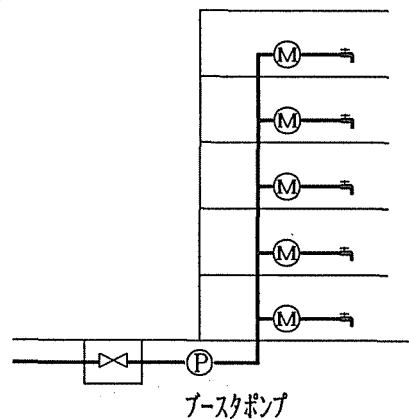


図-2 直結給水（増圧方式）

#### (2) 受水槽式給水

配水管から分水後、受水槽に一旦貯水したうえでポンプなどの加圧装置を用いて給水する方式で、受水槽以下の給水方式としては高置水槽式（図-3）、加圧ポンプ式（図-4）、圧力タンク式などがある。わが国では一般的に受水槽式給水は、①直結直圧給水では供給できない階高への給水のほか、②減断水時にも給水の確保が必要な場合 ③一時に大量の水を使用し配水管水圧を低下させる恐れのある場合 ④常時一定の水圧・水量を必要とする場合 ⑤逆流によって配水管の水質に汚染を来す恐れのある場合などに採用することとされている。なお、同

一建物の中でも直結給水と受水槽式給水を併用する場合もある。圧力を一旦開放して貯留することから、水質汚染や停滞水など衛生管理面での注意を必要とする。

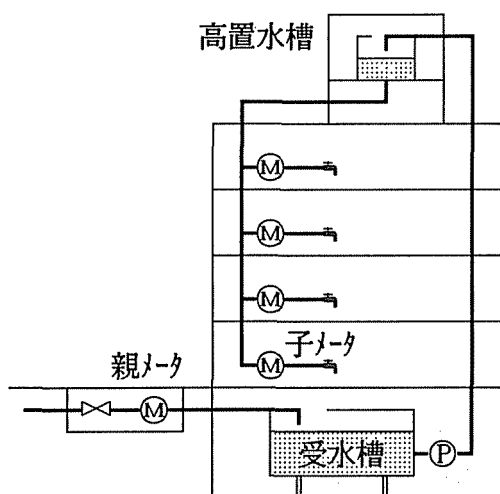


図-3 受水槽式給水（高置水槽式）

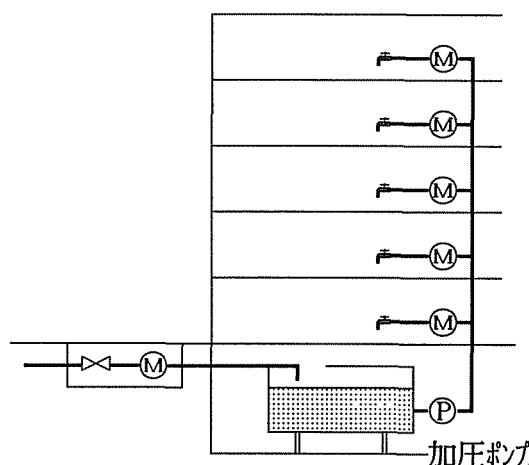


図-4 受水槽式給水（加压ポンプ式）

### 3. 札幌市における給水方式の変遷

#### (1) 創設～昭和40年代（2階直結給水）

昭和12年通水を開始した札幌市の創設水道は、豊平川によって形成された扇状地の特性をたくみに利用し、藻岩山の中腹に藻岩浄水場を建設し自然流下を基本とする水道システムを構築した。豊平川扇状地に展開する給水区域の標高は50～10mで、南から北へ6～7パーミルの緩やかな勾配を持つ。そこで、水位標高73mに建設された藻岩配水池から配水される配水管動水圧は、2～5 kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で地盤の傾斜に沿って通増的に分布していたと推定される。この結果、当時の札幌市街の状況から、給水区域においては低層建物の多い住宅地域が低圧、中高層建物の多い商業地域が高圧となる水圧分布が形成され、大部分の建物を直結給水によりカバーすることができたと考えられる。

昭和32年には水道法が制定され、第5条で「配水施設は、必要量の浄水を一定以上の圧力で連続して供給するのに必要な配水池、ポンプ、配水管その他の設備を有すること」と規定された。その必要圧力については、この時期に編纂された水道施設基準において、配水管最小動水圧で1.5～2.0 kgf/cm<sup>2</sup>と示された。これは通常2階建て程度に直圧で給水できる水圧であるため、3階以上へは受水槽式とされた。また、水道法第3条では「給水装置とは配水管から分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水器具」と規定し、配水管に直結しない受水槽以下は給水装置に該当せず水道事業体の管轄外とされた。さらに、水道法施行令第4条では「配水管の水圧に影響を及ぼすおそれのあるポンプを直接連結されていないこと」と規定し、直結ブースタポンプの使用を事実上禁止した。このような制度・基準の整備により、札幌市の給水方式に関する基準も2階建物までを直結給水、3階以上へは受水槽式給水とする方針が定まったものと思われる。

#### (2) 昭和50～60年代（3階直結給水）

昭和47年の政令指定都市への移行を経て、都市基盤としての水道施設の整備は急速に進展した。水源は豊平川上流に豊平峡・定山溪ダムを建設し、浄水場は本市最大規模の白川浄水場のほか、定山溪・西野・宮町浄水場を加え合計5浄水場を有することとなった。配水池は藻岩配

水池に白川系の平岸・清田配水池を加え、自然流下方式の3大配水区域を形成した。これら配水池よりも標高の高い地域にも広がった住宅地への対応には、配水ポンプ場と高区配水池を整備してポンプ加圧方式で配水するシステムを構築した。この結果現在では、配水量の約75%が自然流下配水系、残りの25%が高区配水系となっている。昭和59年には合理的な配水管理を目指したブロック配水システムの構築に着手した。これは自然流下系の配水区域を約100箇所のブロックに分割し、配水管内の流量・水圧を制御することを目的としている。このような配水システムの整備により、給水区域全域のほぼ全域において、配水管最小動水圧で2.0kgf/cm<sup>2</sup>以上を確保することとなった。

一方、本市における住宅状況は、積雪寒冷地向け一戸建て住宅として高基礎2階建住宅が普及することとなった。これは1階が鉄筋コンクリート造り、2・3階が木造の3階建住宅であるが、1階部分（車庫や物置の用途）を盛土することで基礎部分と見なし、建築基準法上は2階建と位置づけられたものであった。そこで、このような形態の一般住宅の給水方式についても、従来の基準と同様に給水装置の設計水圧を2.0kgf/cm<sup>2</sup>以内とすることを条件に直結給水を認めることとなった。その後昭和59年にはこの高基礎2階建住宅は、建築基準法上も3階建住宅と位置づけられることとなり、3階以上は受水槽式給水とする原則が崩れることとなった。そこで昭和61年には給水方式の基準を変更し、3階までを直結給水の対象階高に拡大した。その後昭和62年には建築基準法の改正により、準防火地域に位置づけられる市街地においても木造3階建て住宅の建築が認可され、3階建て一般住宅の増加に拍車がかかることとなった。

### (3) 平成元年～（5階直結給水）

昭和32年制定の水道法により受水槽以下が水道事業体の管轄外とされたが、その後の都市の高層化とともに急増した受水槽の衛生管理問題が顕在化していた。そこで昭和45年には「建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法）」により、一定規模を超える特定建築物の受水槽式給水設備の管理責任が設置者に課された。次に昭和50年には建築基準法に基づく建設省告示が出され、受水槽式給水設備の構造上の基準が定められた。さらに昭和52年の水道法の改正により、受水槽の有効容量が20m<sup>3</sup>を超えるものは簡易専用水道として規定され、設置者に対して年1回の水槽の清掃と指定機関による検査などの維持管理が義務づけられた。しかしながら、水質汚染などの問題が発生した受水槽は規制対象外の20m<sup>3</sup>以下のものが大部分であるのが実態であったことから、昭和61年には水道法施行令の改正により簡易専用水道の規制範囲が10m<sup>3</sup>超の受水槽に拡大された。このような行政制度の改善にもかかわらず、定期検査の受検率の低迷や10m<sup>3</sup>以下のいわゆる小規模受水槽水道には規制がないことなどの状況から、受水槽以下、特に小規模受水槽の水質管理に不安が残されている。そこで、平成3年には厚生省が策定した「21世紀に向けた水道整備の目標（ふれっしゅ水道計画）」のなかで、安全でおいしい水の供給のため、直結給水を推進することで小規模受水槽の解消を図ることが提唱された。また、直結給水の拡大により、①受水槽が不要になりスペースの有効利用ができる ②加圧ポンプが不要になり省エネルギーが図れるなどの利点があることから、水道事業体の対応が期待されることとなった。

このような状況を踏まえ、本市では比較的高い現有配水管動水圧の利点をいかした給水サービス向上策の一環として、小規模受水槽の解消による水質管理の強化と、配水圧の有効利用による省エネルギーを目的に、平成5年4月より5階直結給水の実施を開始した。

## 4. 5階直結給水に向けての検討

5階直結給水については、現行の制度および施設能力の範囲において実施することを基本に、

①配水管水圧のみを与圧とする直圧方式で ②現有水圧のもとに必要な与圧を提供できる地域に限定することを条件に、次のような検討結果を踏まえて実施に移った。

#### (1) 提供給水圧および対象地域

本市の給水区域における配水管動水圧の状況は、自然流下系では地形の勾配にそって南から北へ概ね2～6 kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で通増的に分布し、高区配水系では2～3 kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で分布している。このうち自然流下系の高水圧地域では漏水量の低減化を図るため、配水ブロック単位で減圧弁によって末端の配水管動水圧を3.5kgf/cm<sup>2</sup>に制御している。そこで、このブロック配水システムの目的と、直結給水の拡大の整合をはかる観点から、将来ともに給水与圧として提供可能な配水圧を最小動水圧で3.0kgf/cm<sup>2</sup>とし、それに対応する階高としては5階までを対象とした。この結果、5階直結給水可能な地域としては、自然流下系配水区域内の概ね静水頭で45m以上を確保している地域が該当し、本市の都市計画市街化区域のうち中高層建物が建築可能な用途地域の約70%に相当することとなった。

#### (2) 小規模受水槽の解消

札幌市における受水槽施設の総数は平成4年で約9,300件あり、このうち有効容量10m<sup>3</sup>超の受水槽を持つ簡易専用水道が3,100件で、10m<sup>3</sup>以下の小規模受水槽水道が6,200件となっている。本市においては衛生局が指導要綱を策定して5m<sup>3</sup>超の受水槽施設の管理基準を定めているが、清掃や検査を実施させる強制力はなく、また5m<sup>3</sup>以下については依然規制対象外である。これら10m<sup>3</sup>以下の小規模受水槽水道を介して供給されている水道水は、本市においては全給水量の1割に相当すると推計される。一方、建物階高との関係では、小規模受水槽水道のうちの80%の約5,000件が5階までの建物となっている。したがって、5階までを直結給水とすることで、小規模受水槽の解消に寄与するところは大きいといえる。

### 5. 今後の展望

上述のとおり、本市では階高および対象地域を限定して直結給水の普及を図っているが、今後はこの範囲を段階的に拡大し、将来は給水区域の全域でより高層階への直結給水を可能とすることが目標である。このために、配水圧の把握や配水能力の診断など現行の水道システムの特性を十分に検討のうえ、最適システムの構築を図る計画である。特に直結給水のポイントである与圧方法については、配水管の整備による損失水頭の低減化や給水管直結ブースタポンプの実用化など、配水施設側と給水装置側の両面でのアプローチを検討している。

直結給水の拡大は受水槽式給水の解消を促進するものである。しかし、受水槽は水量・水圧面でのバッファ機能や非常時のストック機能など、給水システムにおける利点も持っている。受水槽以下の衛生管理の強化により、受水槽式給水と直結給水のそれぞれの利点をいかした給水方式の選択の余地を残すべきである。

### 6. おわりに

昭和32年水道法の制定により定まると思われる給水方式の基準は、平屋もしくは2階建て家屋が建築物の大部分を占めるわが国の住宅状況と、急速な都市化の進展に対応した水道の普及が課題であった当時の水道の技術水準を反映したものであった。しかし、都市の成熟とともに変貌した住居形態に対応して直結給水を拡大することは、高普及を達成したわが国の水道にとっては時代の要請である。近代水道2世紀目に入ったわが国の水道技術にとって、残されていた課題のひとつである給水方式の確立により、将来の高水準水道システムの構築につながるものと考えらる。