

室蘭市浄水施設再編計画

平成17年2月

室蘭市水道部

目 次

| | |
|--------------------|--------------------|
| I 浄水施設の再編計画 | - 1 - |
| 1 背景 | - 1 - |
| 2 給水人口の予測 | - 2 - |
| 3 給水量の予測 | - 3 - |
| 4 再編案と評価 | - 7 - |
| 4-1 選択肢 | - 7 - |
| 4-2 再編案の検討 | - 7 - |
| 4-3 総合評価 | - 9 - |
| 5 再編の方向性 | - 11 - |
| 5-1 知利別浄水場の休止 | - 11 - |
| 5-2 チマイベツ浄水場 | - 11 - |
| 5-2-1 老朽化による問題点 | - 11 - |
| 5-2-2 水質基準強化への対応 | - 12 - |
| 5-2-3 施設の改善方法 | - 12 - |
| 6 分水 | - 15 - |
| 7 工業用水の転用と水利権の取得 | - 16 - |
| 7-1 上水利用の方法 | - 16 - |
| 7-2 水利権取得の可能性 | - 16 - |
| 7-3 転用の可能性 | - 17 - |
| 8 付帯する施設整備 | - 18 - |
| まとめ | 19 |

I 浄水施設の再編計画

1 背景

室蘭市の水道は、大正 5 年に日本製鋼所からの受水によってはじまり、昭和 12 年にチマイベツ浄水場の建設に着手し、昭和 15 年に給水を開始した。それ以来、知利別浄水場建設 (S27)・給水開始 (S32)、続いて千歳浄水場を建設 (S37)・給水開始 (S42)し、この 3 つの浄水場で今日まで給水を行ってきた。

しかしながら、昨今の景気低迷や人口減少により給水量の減少が激しく、配水能力に対する施設利用率は 50%を下回っている。このため、平成 13 年度から知利別浄水場の夜間運転停止を行い効率化を図っているが、給水収益は減少傾向にあり更なる悪化が予想される。また、施設の老朽化が著しい上に、技術職員の高齢化が進んでおり、これらは、今後ますます経営環境が厳しくなるなかで、ベテラン技術職員の一斉退職と老朽化した施設の更新の時期を同時に迎えるということの意味している。したがって、今から将来に向けた対策を講じておかなければ手遅れになりかねない状況にある。

とりわけ、チマイベツ浄水場は建設から 64 年が経過し、老朽化が著しい。これまでも施設の一部改良、機器類の更新および修繕を繰り返してきたが、非効率的で不安定な運転とならざるを得ず、水処理性能も十分発揮されていない。一方で、今後も逐次水質基準の見直しが必要となることとなっており、そうなれば現施設での適正な処理は困難である。

このような背景から、将来の人口と給水量に見合った効率的な経営を行うことが内外から求められていることや、全庁的な取り組みである「行政改革プログラム 2000」の“浄水施設の効率的な稼働に向けた整備と配置の検討”に基づき調査や検討を進めてきたところである。

今回の再編案では、健全な水道事業経営を基本とし、引き続き最適な施設構成や今後の施設の更新について検討を行い、具体的な一定の方針を作成することとし、次の順で検討を行った。

- (1) 将来の人口予測と給水量予測
- (2) 施設再編案と評価
- (3) 課題の整理(分水と水利権)
- (4) 今後の施設整備

2 給水人口の予測

給水人口の予測は、将来給水量を予測するための根拠として必要となる。給水人口の将来推計は、実績値をもとに近似式を求める時系列分析が一般的なので、この方法を用いることとした。

今回、5種類の近似式により行った推計では、平成25年度での行政区域内人口が87,000～98,000人の範囲で幅があった。それらの中で、近年の下げ止まり傾向を反映し、かつ最小二乗法により相関係数の最も高い多項式近似式を採用することとした。

なお、推計結果の詳細は表3-2、3-3のとおりである。

平成25年までの本市の給水人口の予測を抜粋すると、表2-1のとおりである。

表2-1 室蘭市の給水人口の予測(抜粋)

| 年度 | 給水人口予測値(人) | | | | | |
|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | H15 | H17 | H19 | H21 | H23 | H25 |
| 区域内人口 | 100,121 | 98,480 | 97,030 | 95,820 | 94,860 | 94,150 |
| 普及率(%) | 99.7 | 99.7 | 99.8 | 99.9 | 100 | 100 |
| 給水人口 | 99,864 | 98,184 | 96,835 | 95,724 | 94,860 | 94,150 |

また、参考として本市上位計画等の人口推計は、以下のとおりである。

- (1) 総合計画 平成19年度 110,000人
- (2) 区域区分の見直し 平成22年度 98,000人
- (3) マスタープラン 平成34年度 90,000～95,000人

今回の再編計画での目標年度は、施設再編整備のための計画、実施設計、認可変更申請、工事などの期間を考え平成25年度とする。

また、そのときの給水人口を94,000人と設定する。

基本方針

目標年度・・・平成25年度

給水人口・・・94,000人

3 給水量の予測

給水量の予測は、水道施設の規模を決定する根拠となるものであり、非常に重要である。目標年度における一日最大給水量の予測値が施設規模を決める基準となる。

一日最大給水量の予測方法を説明する。

(1) 有収水量の各項目(家庭用, 業務用, 船舶用, 分水用, 臨時用)を推計し, その合計を有収水量の予測値とする。

(2) 有効率と有収率を設定して, 計画一日平均給水量を算出する。

$$(\text{計画一日平均給水量}) = (\text{有収水量}) \div (\text{有収率})$$

(3) 負荷率を設定して, 一日最大給水量を算出する。

$$(\text{計画一日最大給水量}) = (\text{計画一日平均給水量}) \div (\text{負荷率})$$

なお, 登別分水については(あり)・(なし)の2通りで算出した。

また, 計算過程における仮定や, その考え方について説明する。

業務用は近似式のすべてが減少傾向であったが, 今後は減少カーブが緩やかになり収束方向に向かうと考えられる。そのような傾向の近似式は3本あり, このうち相関の高い予測式を採用した。これは5本の予測式のなかで中間のものである。

船舶用については, 近年急激な落ち込みであるが, 過去10年の最低値(H15)とした。

分水用については, 登別市の人口減少等で増加する要因はあまりない上に, 近年行われた施設整備の影響によると考えられる落ち込みが著しいため, 平成16年度の4月から7月の実績の平均値を採用することとした。

有効率の設定は, 次のことに留意する必要がある。

厚生省(当時)の通達「水道の漏水防止対策の強化について」(平成2年12月衛水第282号)では『有効率が90%未満の事業にあっては, 早急に90%に達するよう漏水防止対策を進めること。また, 現状の有効率が90%以上の事業にあっては, 更に高い有効率の目標値を設定し, 今後とも計画的な漏水防止に努めること。なお, この場合95%程度の目標値を設定することが望ましいものであること』としている。

室蘭市の場合で考えると, 現状の有効率が90%以上なので目標値は95%に置くべきである。しかし, 使用水量全体の減少や給水管の老朽化などの影響を考えると95%の目標達成は容易ではないので, 93%に設定することとする。

負荷率の設定は, 平均給水量と最大給水量の比なので, 推計結果に大きく影響する。負荷率を低くすることは, 施設容量の余裕として計上されるため, 安全側であると言える。また, 過去

に実際に記録された負荷率を計画値にすることが過大であるとは言えないので、過大でない範囲で最も余裕を確保できる実績の最低値を使用することが適切と考えられる。室蘭市の過去10年の最低値は79.9% (H11)であるが、最近4年間は86%前後で高めに推移していることから、この傾向を反映させるために最低値を排除し、2番目に低い値である81.5% (H8)を採用値とした。

平成25年までの本市の給水量の予測を抜粋すると、表3-1のとおりである。

表3-1 室蘭市の給水量の予測(抜粋)

| 年度 | 1日最大給水量予測(m ³ /日) | | | | | |
|--------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | H15 | H17 | H19 | H21 | H23 | H25 |
| 登別分水有り | 43,867 | 44,850 | 43,580 | 42,420 | 41,530 | 40,840 |
| 登別分水なし | 36,043 | 37,080 | 35,760 | 34,560 | 33,470 | 32,400 |

なお、推計結果の詳細は表3-2, 3-3のとおりである。

目標年度である平成25年の計画一日最大給水量を四捨五入して分水有りで41,000 m³/日、分水なしで32,000 m³/日と設定する。

また、水利権水量が足りるかどうか判断するために、計画取水量を算出する必要がある。これには浄水場内での作業用水、雑用水、その他損失水量を見込むこととされており、計画一日最大給水量の1.1倍^{*}として計算すると以下のとおりである。

$$\text{(分水有り)} 41,000 \times 1.1 = 45,100 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$\text{(分水なし)} 32,000 \times 1.1 = 35,200 \text{ m}^3/\text{日}$$

※ 水道施設設計指針2000 P16で「計画一日最大給水量に10%程度の余裕を見込んで決定することを標準とする」とある。

| |
|--|
| <p>基本方針</p> <p>計画一日最大給水量・・・(分水有り)41,000 m³/日, (分水なし)32,000 m³/日</p> <p>計画取水量……………(分水有り)45,100 m³/日, (分水なし)35,200 m³/日</p> |
|--|

表 3-2 給水人口と給水量の推計(分水あり)

| 項目 | | 年度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 目標年度 25 | 認可値 | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|--|
| | | 平成 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | |
| 行政区域内人口(人) | | 111,056 | 109,542 | 107,946 | 106,701 | 105,464 | 104,558 | 103,301 | 102,156 | 101,138 | 100,121 | 99,310 | 98,480 | 97,730 | 97,030 | 96,390 | 95,820 | 95,310 | 94,860 | 94,480 | 94,150 | | |
| 計画給水区域内人口(人) | | 111,056 | 109,542 | 107,946 | 106,701 | 105,464 | 104,558 | 103,301 | 102,156 | 101,138 | 100,121 | 99,310 | 98,480 | 97,730 | 97,030 | 96,390 | 95,820 | 95,310 | 94,860 | 94,480 | 94,150 | | |
| 給水人口(人) | | 110,602 | 109,109 | 107,516 | 106,290 | 105,057 | 104,154 | 102,911 | 101,684 | 100,675 | 99,864 | 99,012 | 98,184 | 97,534 | 96,835 | 96,293 | 95,724 | 95,310 | 94,860 | 94,480 | 94,150 | 130,000 | |
| 普及率(%) | | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.5 | 99.5 | 99.7 | 99.7 | 99.7 | 99.8 | 99.8 | 99.9 | 99.9 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 給水普及率 | |
| 用途別 水量 | 有収 | 家庭用 一人一日平均使用量(ℓ/人/日) | 191 | 191 | 193 | 192 | 190 | 192 | 194 | 192 | 192 | 190 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | |
| | | (一般用) 一日平均使用量(m ³ /日) | 21,124 | 20,796 | 20,764 | 20,417 | 19,979 | 19,971 | 19,915 | 19,538 | 19,292 | 19,005 | 19,010 | 18,851 | 18,727 | 18,592 | 18,488 | 18,379 | 18,300 | 18,213 | 18,140 | 18,077 | |
| | 水 | 業務用 一日平均使用量(m ³ /日) | 9,689 | 9,547 | 9,572 | 9,233 | 8,894 | 8,602 | 8,470 | 8,242 | 7,925 | 7,724 | 7,664 | 7,367 | 7,173 | 6,984 | 6,800 | 6,621 | 6,446 | 6,276 | 6,111 | 5,950 | |
| | | 船舶用 一日平均使用量(m ³ /日) | 385 | 433 | 438 | 421 | 342 | 334 | 309 | 328 | 219 | 188 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | |
| | 量 | 分水用 一日平均使用量(m ³ /日) | 5,897 | 5,956 | 6,593 | 5,967 | 6,826 | 7,232 | 7,149 | 6,630 | 6,211 | 5,885 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | 5,530 | |
| | | 臨時用 一日平均使用量(m ³ /日) | 2 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 3 | 4 | 6 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 有収水量計(m ³ /日) | | 37,097 | 36,736 | 37,371 | 36,041 | 36,047 | 36,146 | 35,846 | 34,741 | 33,654 | 32,810 | 32,395 | 31,939 | 31,620 | 31,297 | 31,009 | 30,721 | 30,467 | 30,210 | 29,972 | 29,748 | |
| | 有効無収水量計(m ³ /日) | | 1,098 | 1,133 | 1,212 | 1,423 | 1,509 | 1,524 | 1,749 | 1,803 | 1,854 | 1,394 | 1,378 | 1,364 | 1,356 | 1,347 | 1,339 | 1,331 | 1,297 | 1,266 | 1,235 | 1,204 | |
| | 有効水量計(m ³ /日) | | 38,195 | 37,868 | 38,582 | 37,464 | 37,556 | 37,669 | 37,595 | 36,544 | 35,508 | 34,204 | 33,773 | 33,303 | 32,976 | 32,644 | 32,348 | 32,052 | 31,764 | 31,476 | 31,207 | 30,952 | |
| | 無効水量(m ³ /日) | | 3,742 | 3,765 | 3,442 | 3,318 | 3,115 | 3,185 | 3,519 | 3,097 | 3,600 | 3,670 | 3,463 | 3,253 | 3,063 | 2,877 | 2,699 | 2,524 | 2,391 | 2,369 | 2,349 | 2,330 | |
| 一日平均給水量(m ³ /日) | | 41,937 | 41,633 | 42,024 | 40,783 | 40,671 | 40,855 | 41,114 | 39,640 | 39,108 | 37,874 | 37,236 | 36,556 | 36,039 | 35,521 | 35,047 | 34,576 | 34,155 | 33,845 | 33,556 | 33,282 | | |
| 一人一日平均給水量(ℓ/人/日) | | 379 | 382 | 391 | 384 | 387 | 392 | 400 | 390 | 388 | 379 | 376 | 372 | 370 | 367 | 364 | 361 | 358 | 357 | 355 | 353 | | |
| 一日最大給水量(m ³ /日) | | 51,391 | 47,828 | 51,537 | 49,386 | 48,781 | 51,116 | 47,755 | 46,333 | 45,171 | 43,867 | 45,690 | 44,850 | 44,220 | 43,580 | 43,000 | 42,420 | 41,910 | 41,530 | 41,170 | 40,840 | 80,000 | |
| 一人一日最大給水量(ℓ/人/日) | | 465 | 438 | 479 | 465 | 464 | 491 | 464 | 456 | 449 | 439 | 461 | 457 | 453 | 450 | 447 | 443 | 440 | 438 | 436 | 434 | 615 | |
| 有収率(%) | | 88.5 | 88.2 | 88.9 | 88.4 | 88.6 | 88.5 | 87.2 | 87.6 | 86.1 | 86.6 | 87.0 | 87.4 | 87.7 | 88.1 | 88.5 | 88.8 | 89.2 | 89.3 | 89.3 | 89.4 | | |
| 有効率(%) | | 91.1 | 91.0 | 91.8 | 91.9 | 92.3 | 92.2 | 91.4 | 92.2 | 90.8 | 90.3 | 90.7 | 91.1 | 91.5 | 91.9 | 92.3 | 92.7 | 93.0 | 93.0 | 93.0 | 93.0 | | |
| 負荷率(%) | | 81.6 | 87.0 | 81.5 | 82.6 | 83.4 | 79.9 | 86.1 | 85.6 | 86.6 | 86.3 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | | |

注1 実績値は3月末の値を採用している

注2 人口の実績値は外国人を含まない値としている

表 3-3 給水人口と給水量の推計(分水なし)

| 項目 | | 年度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 目標年度 | 認可値 | | |
|----------------------------|----------------------------|---------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--|
| | | 平成6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | |
| 行政区域内人口(人) | | 111,056 | 109,542 | 107,946 | 106,701 | 105,464 | 104,558 | 103,301 | 102,156 | 101,138 | 100,121 | 99,310 | 98,480 | 97,730 | 97,030 | 96,390 | 95,820 | 95,310 | 94,860 | 94,480 | 94,150 | | | |
| 計画給水区域内人口(人) | | 111,056 | 109,542 | 107,946 | 106,701 | 105,464 | 104,558 | 103,301 | 102,156 | 101,138 | 100,121 | 99,310 | 98,480 | 97,730 | 97,030 | 96,390 | 95,820 | 95,310 | 94,860 | 94,480 | 94,150 | | | |
| 給水人口(人) | | 110,602 | 109,109 | 107,516 | 106,290 | 105,057 | 104,154 | 102,911 | 101,684 | 100,675 | 99,864 | 99,012 | 98,184 | 97,534 | 96,835 | 96,293 | 95,724 | 95,310 | 94,860 | 94,480 | 94,150 | 130,000 | | |
| 普及率(%) | | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.5 | 99.5 | 99.7 | 99.7 | 99.7 | 99.8 | 99.8 | 99.9 | 99.9 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 給水普及率 | | |
| 用途別水量 | 有効水量 | 有収 | 家庭用 一人一日平均使用量(ℓ/人/日) | 191 | 191 | 193 | 192 | 190 | 192 | 194 | 192 | 192 | 190 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | 192 | | |
| | | | (一般用) 一日平均使用量(m ³ /日) | 21,124 | 20,796 | 20,764 | 20,417 | 19,979 | 19,971 | 19,915 | 19,538 | 19,292 | 19,005 | 19,010 | 18,851 | 18,727 | 18,592 | 18,488 | 18,379 | 18,300 | 18,213 | 18,140 | 18,077 | |
| | | 水 | 業務用 一日平均使用量(m ³ /日) | 9,689 | 9,547 | 9,572 | 9,233 | 8,894 | 8,602 | 8,470 | 8,242 | 7,925 | 7,724 | 7,664 | 7,367 | 7,173 | 6,984 | 6,800 | 6,621 | 6,446 | 6,276 | 6,111 | 5,950 | |
| | | | 船舶用 一日平均使用量(m ³ /日) | 385 | 433 | 438 | 421 | 342 | 334 | 309 | 328 | 219 | 188 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | |
| | | 水量 | 分水用 一日平均使用量(m ³ /日) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 臨時用 一日平均使用量(m ³ /日) | 2 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 3 | 4 | 6 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 有収水量計(m ³ /日) | | 31,200 | 30,779 | 30,777 | 30,075 | 29,221 | 28,913 | 28,698 | 28,111 | 27,443 | 26,925 | 26,865 | 26,409 | 26,090 | 25,767 | 25,479 | 25,191 | 24,937 | 24,680 | 24,442 | 24,218 | | |
| | 有効無収水量計(m ³ /日) | | 1,098 | 1,133 | 1,212 | 1,423 | 1,509 | 1,524 | 1,749 | 1,803 | 1,854 | 1,394 | 1,348 | 1,302 | 1,264 | 1,225 | 1,190 | 1,155 | 1,123 | 1,091 | 1,032 | 975 | | |
| | 有効水量計(m ³ /日) | | 32,298 | 31,912 | 31,989 | 31,498 | 30,730 | 30,437 | 30,446 | 29,914 | 29,297 | 28,319 | 28,213 | 27,711 | 27,354 | 26,992 | 26,669 | 26,346 | 26,060 | 25,771 | 25,474 | 25,193 | | |
| | 無効水量(m ³ /日) | | 3,742 | 3,765 | 3,442 | 3,318 | 3,115 | 3,185 | 3,519 | 3,097 | 3,600 | 3,670 | 3,505 | 3,286 | 3,090 | 2,900 | 2,718 | 2,542 | 2,374 | 2,211 | 2,051 | 1,896 | | |
| 一日平均給水量(m ³ /日) | | 36,040 | 35,677 | 35,430 | 34,816 | 33,845 | 33,622 | 33,965 | 33,011 | 32,897 | 31,989 | 31,718 | 30,997 | 30,444 | 29,892 | 29,387 | 28,888 | 28,434 | 27,982 | 27,525 | 27,089 | | | |
| 一人一日平均給水量(ℓ/人/日) | | 326 | 327 | 330 | 328 | 322 | 323 | 330 | 325 | 327 | 320 | 320 | 316 | 312 | 309 | 305 | 302 | 298 | 295 | 291 | 288 | | | |
| 一日最大給水量(m ³ /日) | | 42,900 | 41,083 | 40,361 | 41,659 | 39,386 | 41,015 | 40,098 | 37,540 | 37,034 | 36,043 | 37,940 | 37,080 | 36,420 | 35,760 | 35,150 | 34,560 | 34,010 | 33,470 | 32,920 | 32,400 | 80,000 | | |
| 一人一日最大給水量(ℓ/人/日) | | 388 | 377 | 375 | 392 | 375 | 394 | 390 | 369 | 368 | 361 | 383 | 378 | 373 | 369 | 365 | 361 | 357 | 353 | 348 | 344 | 615 | | |
| 有収率(%) | | 86.6 | 86.3 | 86.9 | 86.4 | 86.3 | 86.0 | 84.5 | 85.2 | 83.4 | 84.2 | 84.7 | 85.2 | 85.7 | 86.2 | 86.7 | 87.2 | 87.7 | 88.2 | 88.8 | 89.4 | | | |
| 有効率(%) | | 89.6 | 89.4 | 90.3 | 90.5 | 90.8 | 90.5 | 89.6 | 90.6 | 89.1 | 88.5 | 89.0 | 89.4 | 89.9 | 90.3 | 90.8 | 91.2 | 91.7 | 92.1 | 92.6 | 93.0 | | | |
| 負荷率(%) | | 84.0 | 86.8 | 87.8 | 83.6 | 85.9 | 82.0 | 84.7 | 87.9 | 88.8 | 88.8 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | 83.6 | | | |

注1 実績値は3月末の値を採用している

注2 人口の実績値は外国人を含まない値としている

4 再編案と評価

4-1 選択肢

計画取水量(分水有りで 45,100 m³/日, 分水なしで 35,200 m³/日)を満たすためには, 最も豊富な千歳水源(登別川; 60,000 m³/日)を廃止することはできない。その上で考えられる再編案の選択肢は, 次の 5 案となる。

- (1) 千歳浄水場 + 知利別浄水場
- (2) 千歳浄水場 + チマイベツ浄水場
- (3) 千歳浄水場 + 知利別浄水場 + チマイベツ浄水場 (3 浄水場とも生かす)
- (4) 千歳浄水場のみ(浄水処理能力は 40,000 m³/日)
- (5) チマイベツ浄水場 + 知利別浄水場

選択肢の資料として, 表 4-1 に室蘭市水道部が所有している水利権, 表 4-2 に各浄水場の現況を掲載する。

表 4-1 室蘭市水道部が所有している水利権

| | 水系・河川又は種別 | 計画取水量 | 水利使用目的 |
|-------------|----------------|--|---------|
| 表 流 水 | チマイベツ川水系チマイベツ川 | 11,000 m ³ /日 | 水道(上水道) |
| | チマイベツ川水系ペトル川 | 5,500 m ³ /日 | 水道(上水道) |
| | 鷺別川水系鷺別川 | 6,000 (冬季)2,000 m ³ /日 | 水道(上水道) |
| | 富岸川水系富岸川 | 9,000 m ³ /日 | 水道(上水道) |
| | 登別川水系登別川 | 60,000 m ³ /日 | 水道(上水道) |
| 計画取水量(合計) | | 91,500 (冬季)87,500 m ³ /日 | |

4-2 再編案の検討

4-1の再編案の選択肢(1)~(5)案について, 次のとおり評価する。

(1)案 (1) 案はチマイベツ浄水場を休止する案である。八丁平から白鳥台までの蘭北地区は現在, チマイベツ配水池のみからの給水となっている。このため, チマイベツ浄水場を休止した場合, チマイベツ配水池へ送水するための送・揚水管約 10kmの新設及び送水ポンプ設備の新設をする必要がある。チマイベツ配水池は, 室蘭市の配水池の中で最も高い位置にあるため, 揚程で約 120mの大容量送水ポンプが必要である。このポンプは, 送水量の多さと故障時の対応面から, 複数台必要となり, ポンプ場建設のための用地取得, 設備投資及び維持管理費等を考慮すると, 費用は莫大となる。

また、最も重要なことは給水の確実性を確保することであるが、その意味においては自然の位置エネルギーによる送水が最も確実な方法である。したがって、現在のチマイベツ浄水場の位置を維持することとし、(1)案の選択肢については見送ることとする。

(2)案 (2)案は知利別浄水場を休止する案であるが、知利別浄水場は現在8時間運転で日量6,000 m³/日程度しか浄水処理しておらず、仮に休止した場合でも、その分を千歳浄水場から知利別配水池への送水で補填することが可能である。3浄水場のいずれかを休止とした場合、現有施設のままで水の融通ができるのはこの案だけであり、最も効率的な施設更新を行うことができる。また、千歳浄水場は敷地に余裕があるので、将来千歳浄水場が老朽化したときに、新築や改造などの対応が可能である。したがって、知利別浄水場を休止する(2)案が最も有力な選択肢である。

(3)案 (3)案の3浄水場とも稼動する案は、維持管理費の面で(2)案より不利であるが、既存の水道システムを維持していくという意味で、新たなトラブルの心配が少ない。また、知利別系浄水場は原水水質が良いことや、千歳系の送水がストップするような緊急時にバックアップできることなど、安定給水のためには良い面もある。しかし、施設利用率の低下に伴い、平成13年度より昼間のみの8時間運転としており処理水量もおよそ3分の1に減ったため、非効率的な施設となっている。また、すでに各浄水場とも老朽化しており、施設の更新費用や維持管理費用が3つの浄水場分かかることを考えると効率的運営とは言い難い。したがって、(3)案については次善の選択肢として見送ることとする。

(4)案 (4)案は千歳水源の水利権60,000 m³/日ですべてを賄う案であるが、千歳浄水場の処理能力は40,000 m³/日しかなく不足しているため、設備の増設が必要である。また、(1)案と同様にチマイベツ配水池への送水施設等を設ける必要がある。したがって、設備投資の面で最も不経済な案となるので、(4)案の選択肢については見送ることとする。

(5)案 (5)案は、千歳浄水場は廃止するが、登別川からの取水は継続し千歳ポンプ場から知利別浄水場に導水する案である。知利別浄水場は、施設能力28,000 m³/日で、取水は富岸川9,000 m³/日、鷺別川2,000 m³/日(冬季)を優先し、不足分を登別川60,000 m³/日で賄うこととなる。そのため、登別川に依存することになるが、登別川の水質は腐食性が強いいため施設の延命化を妨げ、また、給水設備への障害等の問題があるので、知利別での取水はできるだけ避けるべきである。この水質を改善できるのは消石灰・炭酸ガス併用注入設備を平成14年に導入した千歳浄水場だけである。

また、将来老朽化で知利別浄水場を新築しなければならなくなった場合、知利別浄水場には余分な敷地がほとんどないため、既存施設を解体して建設しなければならない。建設中は知利別浄水場での浄水処理は不可能であるので、不足分を千歳浄水場から融通するしかないが、その間の数年間も千歳浄水場の機器類更新等の設備投

資が必要である。その後、千歳浄水場を廃止した場合、それらの設備投資はすべて無駄になるので、不経済である。

敷地の狭さの問題などで知利別浄水場の新築ができない場合、知利別浄水場は現在の適正水質を保持するためにおよそ 15,000 m³/日 処理能力しか発揮できていないので、処理能力を上げるために改修が必要である。知利別浄水場の改修と千歳浄水場の廃止にかかる費用は概算でも 15 億円以上かかると考えられ莫大である。

したがって、(5)案の選択肢は難題が多いため、見送ることとする。

4-3 総合評価

表 4-3 再編案の総合評価

| | 運転する浄水場 | 評価 |
|-----|---------------------------|----|
| (1) | 千歳浄水場 + 知利別浄水場 | × |
| (2) | 千歳浄水場 + チマイベツ浄水場 | ◎ |
| (3) | 千歳浄水場 + 知利別浄水場 + チマイベツ浄水場 | △ |
| (4) | 千歳浄水場のみ | × |
| (5) | チマイベツ浄水場 + 知利別浄水場 | △ |

基本方針

千歳浄水場とチマイベツ浄水場の2浄水場に再編成する

表 4-2 各浄水場の現況

| | | チマイベツ浄水場 | 知利別浄水場 | 千歳浄水場 | |
|------------|--|---|---|----------------------------------|------------------------------------|
| 計画水量 | 計画給水人口 | ・130,000人(H25年度) | | | |
| | 需要水量 | ・80,000m ³ /日(目標年次;平成10年度) | | | |
| 給水開始年月日 | | 昭和15年12月 | 昭和32年11月 | 昭和42年8月 | |
| 施設能力 | 水源能力 | ・チマイベツ川;11,000m ³ /日(湧水になりやすい) | ・富岸川;9,000m ³ /日(湧水になりやすい) | | |
| | | ・ベトル川;5,500m ³ /日 | ・鷲別川;6,000m ³ /日(3/20~12/19;+43.3m揚水) 2,000m ³ /日(12/20~3/19;+43.3m揚水) | | |
| | 計 16,500 m ³ /日 | ・登別川;60,000m ³ /日(+110m揚水) 計 75,000m ³ /日(3/20~12/19) 計 71,000m ³ /日(12/20~3/19) | | | |
| | 浄水方法 | ・凝集+フロック形成+薬品沈殿+急速ろ過 | ・高速凝集沈殿+急速ろ過 | | ・高速凝集沈殿+急速ろ過 |
| | 浄水能力 | 16,500m ³ /日(24時間ほぼ満度運転) | ・28,000m ³ /日(8時間25%運転) | | 40,000m ³ /日(24時間57%運転) |
| 送水能力 | ・チマイベツ・白鳥台・高平・御崎・蘭西・幕西配水池に 合計 24,700m ³ /日送水可能 | ・知利別配水池のみに 28,000m ³ /日送水可能 | ・千歳町・若草町・知利別・御崎配水池に 合計40,000m ³ /日送水可能 | | |
| 運転方法 | 稼働時間 | 24時間 | 8時間 | 24時間 | |
| 維持管理 費用 | 1m ³ 当り原価 | 18.52円/m ³ (平成15年度決算) | 29.40円/m ³ (平成15年度決算) | 21.93円/m ³ (平成15年度決算) | |
| | (=維持管理費/ 年間送水量) | 17.02円/m ³ (平成16年度予算) | 29.50円/m ³ (平成16年度予算) | 28.68円/m ³ (平成16年度予算) | |
| 水処理 | アルミの漏出 | △ | △ | ○ | |
| | 満度運転時の挙動 | ○;把握済み | △;不明 | △;不明 | |
| | 処理費用 | ○;最も安価 | ×;高価 (満度運転の場合は安価) | ×;常に高価 | |
| 送水状況 | 他系からの原水融通 | × | ○;千歳から可能 | × | |
| | 他系からの浄水融通 | △;千歳から一部可能 | ○;千歳から可能 | △;知利別から一部可能 | |
| | 休止の可能性(区域) | × | ○ | × | |
| | 休止の可能性(水量) | ○ | ○ | △;知利別に導水した場合可能 | |
| 夜間勤務 | | 変則二交代 | 夜間警備委託 | 変則二交代 | |

5 再編の方向性

5-1 知利別浄水場の休止

再編案検討の結果、知利別浄水場は災害時のバックアップ機能や良質な水源を有することなど良い面はあるものの、老朽化と需要水量の急激な落ち込みの前には3浄水場の施設構成は過剰と言わざるを得ず、効率的な浄水場の経営を目指して、知利別浄水場を休止することとする。

「廃止」とするか「休止」とするかについては十分な検討が必要である。「廃止」とは将来にわたる消滅を意味し、当然水利権の返上が伴うことになる。これに対して「休止」とは、一時的機能中断であり将来業務の再開を予定している場合のことを指しているため、水利権の返上はしなくて良いという解釈もできるが河川管理者との協議が必要である。

廃止か休止かは水道事業者の意思によるものであるため、将来の選択肢を残す意味で、「休止」が妥当である。一旦中断してしまった取水・導水・浄水施設などをそのままの状態では再開することは困難であるが、「休止」とすることで千歳浄水場が老朽化したときに知利別浄水場の再開を選択肢に入れて検討し直すことができる。

ちなみに、千歳系を廃止してチマイベツ系と知利別系の合計水利権 27,500 m³/日（冬季・分水なし）で賄うことができる給水人口を試算すると、およそ 60,000 人である。

5-2 チマイベツ浄水場

5-2-1 老朽化による問題点

チマイベツ浄水場については、位置エネルギーや原水水質の面で非常に優れた立地条件であり、配水区域の面からも将来にわたって存続させるべき施設である。ところが、建設から既に 64 年が経過し老朽化が著しく、これまでも施設の改良工事や機器類の更新工事などで延命を図ってきたが、効率的で安定した浄水処理を目指す施設としては限界に来ている。

施設の水処理性能が悪く、水質基準への適合に苦慮しており、雨天時に高濁度原水が流入した場合、負荷が高くなり処理に余裕がなくなっている。その結果、処理水の濁度や色度の除去が適正でなくなってしまうため、やむを得ず流入水量を減らすことで基準値以下になるよう対応している。また、凝集沈殿処理が十分機能していないため、ろ過池への負担が増す結果となり、アルミニウムの除去が十分でないなどの問題が起きている。これらの原因は、急速攪拌装置がないため PAC（ポリ塩化アルミニウム）の適切な混合がなされていないことや pH 調整の設備がないため適性凝集範囲での処理ができていないこと、沈殿池の容量が小さいために滞留時間が短いこと、ろ過池の集水装置がホイラー型で砂の不陸が起き易いことなど複合的であり、単純な対策では解決できない状況である。

老朽施設であるが故のその他の問題点としては、耐震構造ではないため地震に対して無防

備であること、セキュリティ対策が脆弱なこと、操作箇所が各施設に分散しているため人力による分散管理を継続するしかなく自動運転などによる効率化は困難であること、汚泥掻き寄せ機等の設置ができないため汚泥の処理を人力で行わなければならないこと、製造中止等により交換不可能な設備があること、配管が密で複雑なため改修の余地がないこと、沈殿池が覆土されており沈降の目視確認ができないことなどが挙げられる。

このように、各施設で様々な問題を抱えており、浄水場全体としての運転管理や制御を困難にしている。今後、効率的で安定した浄水処理を目指す上で、施設構造の老朽化は大きな制約である。

5-2-2 水質基準強化への対応

改正された水質基準が平成16年4月1日付けで施行され、新規に13項目が追加された。特に、アルミニウム濃度は0.2mg/L以下となり、快適水質項目から水道法で守らなければならない水質基準に移行した。また、平成9年4月21日厚生労働省通達により、クリプトスポリジウム対策として「ろ過池出口の水の濁度を常時把握し、ろ過池出口の濁度を0.1度以下に維持すること」と定められており、徹底的な濁度処理が求められている。今後は、全国的に農薬などによる原水の汚濁・汚染問題や環境ホルモンについての議論、クリプトスポリジウムに代表されるような新たな耐塩素性病原微生物の問題がさらに深刻になることが予想され、厚生労働省からも「水質基準については、今後とも、常に最新の科学的・技術的知見に基づき逐次見直しの検討を行っていくこととしている」との見解が示されており、水質基準がさらに強化されることは確実である。そうなれば、既存施設で適正な処理を行うのは、もはや困難であると言わざるを得ない。

5-2-3 施設の改善方法

これらの課題を解決するために、施設の抜本的な改良を行い、浄水処理システムを機能させることが急務である。

チマイベツ浄水場の処理システムである急速ろ過システムは、基本的に混和池→フロック形成池→沈殿池→ろ過池の順に進むが、各池の構造や滞留時間はそれぞれの有機的なつながりによって決定されるものである。既存施設の改造を選択した場合、相当な検討を行ったとしても構造上の制約が多く、十分な処理性能を発揮できるほどに改造できるかどうか疑問が残る。また、老朽化した施設と新しい施設が混在することによるメンテナンス面の弊害、自動運転と施設の一元管理への移行が困難なことなどを考慮すると、将来的な維持管理面からも効率的で安定した浄水場の運営を行うことは難しい。

浄水施設再編の目的である効率的稼動を達成するためには、十分な処理性能を有していることを基本とした上で、さらに自動運転や省エネルギー化が可能でなければならない。したがって、既存施設の改造では不十分であるので、本再編案ではチマイベツ浄水場については新

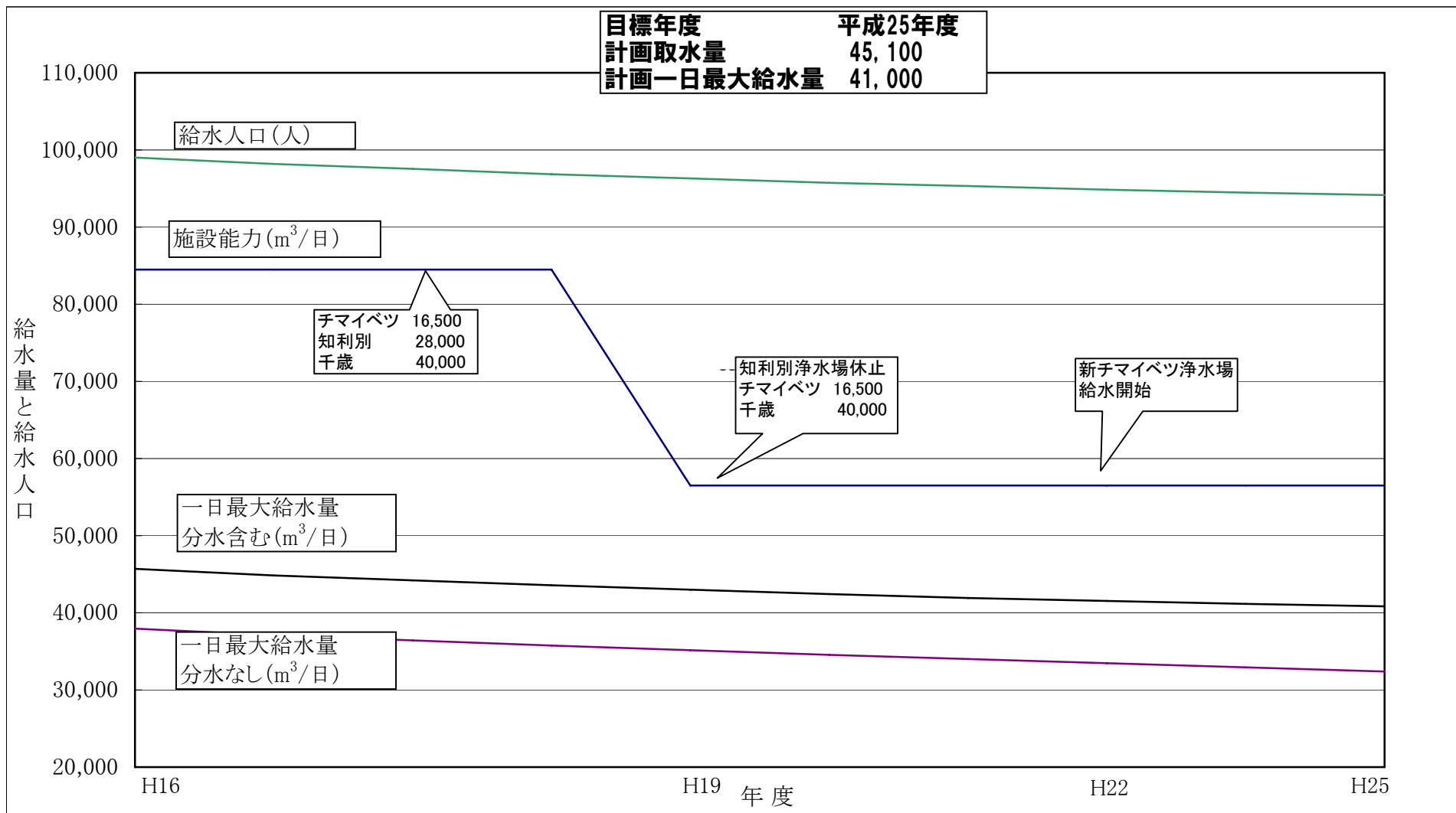
築することとする。また、水処理方式は、安定的な水処理や維持管理費の面で、現時点では急速ろ過システムが優れているので、これを基本とする。

基本方針

知利別浄水場は「休止」とする

チマイベツ浄水場を新築し、浄水処理方式は急速ろ過システムとする

表 5-1 給水人口と給水量の予測及び施設整備の予定



6 分水

室蘭市は、登別川に水利権 60,000 m³/日を持ち、登別市内にある千歳浄水場の水源として
いるが、本市と登別市は合意に基づき分水契約を結び、この浄水のうち 20,000 m³/日を上限と
して分水を継続してきている。

将来給水量の予測はこの分水の有無で変わるので、この問題を整理する。

以下に分水の状況を列挙する。

- (1) これまで 20,000 m³/日を上限として分水契約を更新してきた経緯があり、分水契約上では水利権 60,000 m³/日のうち 20,000 m³/日を登別市分として留保しておかなければならない。
- (2) 登別市は独自の水利権だけでは需要をおよそ半分しか賄いきれない状況にあり、分水を停止するとすれば、新規水源の確保が必要である。
- (3) 登別市が幌別ダムなどの工業用水を転用して上水利用することが認められたとしても、原水供給となるので、これを処理するために新浄水場の建設が必要となる。

以上のような状況から、室蘭市が登別市へ分水を中止するという事は、登別市民のおよそ半数の水量不足を意味している。室蘭市としては、登別市に水量不足を補うための代替案がなければ、生命維持の根幹に関わる水道水の供給を簡単に中止することはできない。

したがって、登別市が新規の水源を確保するまでの間、分水は当面継続せざるを得ないものとして検討を進めることとする。

基本方針

登別市への分水は当面継続する

7 工業用水の転用と水利権の取得

7-1 上水利用の方法

地域の効率的な水利用の観点から、幌別ダムの工業用水を上水に利用できないか検討したので、その方法と可能性について整理する。

そのためには、現在以下の2つの方法が考えられる。

- (1) 水利権取得(工業用水を放棄してもらいなどして、上水として新規に水利権を得る方法)
- (2) 転用(工業用水のまま供給してもらい、上水道に利用する方法)

7-2 水利権取得の可能性

工業用水のまま上水道へ利用することは、目的外使用で違法行為となるため原則的には不可能である。そのためには、新たな水利権を取得しなければならない。水利権は、河川流量から維持流量を差し引いた分の利用可能な水量(水利流量)がどれだけあるかということがカギになる。目標水量に対して不足する場合は、既得水利権者に水利権を返還してもらいなどの交渉が必要になる。

取得対象となる近郊の河川やダムの既得水利権について表7-2にまとめた。

表7-2 北海道企業局、新日鉄、日鋼が所有している水利権

| | 水系・河川又は種別 | 計画取水量 | 水利使用目的 |
|-----------|-------------------|---------------------------|--------|
| 表流水 | 胆振幌別川水系胆振幌別川(企業局) | 123,600 m ³ /日 | 工業用水 |
| | 胆振幌別川水系胆振幌別川(新日鉄) | 70,000 m ³ /日 | 工業用水 |
| | 胆振幌別川水系来馬川(新日鉄) | 56,000 m ³ /日 | 工業用水 |
| | 鷲別川水系鷲別川(日鋼) | 14,300 m ³ /日 | 工業用水 |
| 計画取水量(合計) | | 263,900 m ³ /日 | |

実際に室蘭市が幌別ダムから上水用途で水利権を取得しようとする場合、次のような課題がある。

- (1) 流量調査や水収支計算等に長期間を要する上に、経費も多大である。にもかかわらず、新規水利権を取得できるかどうか不確実である。
- (2) 維持流量の算出は複雑で、その基礎となる項目別必要水量の算出はコンサルタントに委託しても3年はかかるとのことである。
- (3) 水収支計算の結果、水利流量が不足する場合、企業局や民間企業などの既得水利権者に返還を求めることになるが、その場合、長期にわたる交渉、労力及び費用がかかる。さらに、水利権の譲渡金を請求される事が一般的である。
- (4) 室蘭市の水利権は足りており、譲渡や放棄の交渉を行う場合、説得力がない。

……仮に水利権を獲得できた場合……

- (5) 幌別ダムの維持管理上、堆積した土砂を取り除くための工事や配水管更新工事で数日間の取水停止期間があり得る。取水停止期間は代用取水施設から取水するか、大容量の貯水施設にストックしておくことになり、その施設整備が必要になる。
- (6) 幌別ダムから取水する場合は、ダム建設の目的が変更になるので、補助金を返還することになり室蘭市が補填することになる。
- (7) 原水を購入することになり現在の北海道企業局の工業用水単価は 18 円/m³である。さらに、本市の導水費、浄水費及び維持管理費などを上乗せすれば結局高上がりになる。
- (8) 幌別ダムから導水する場合、分岐導水管、新ポンプ場の建設及び雨天時の高濁度に伴う施設整備が必要になる。また、仮に知利別浄水場に導水できたとしても、現在の浄水施設では水量・水質ともに処理能力不足は確実で、浄水場の改築あるいは新築が必要になる。

以上のような状況から判断すると、新たな水利権の取得は時間をかければ不可能ではないかもしれない。しかし、室蘭市の水道施設再編に時間的余裕はない。また、取得できたとしても、十分な水量が賄えるかどうかわからない上に、取水停止期間の対応や新たな施設整備が発生し、浄水コストの面で有利となる状況は考えにくい。むしろ、労力や費用が膨大な割には効果が低いか、或いは、逆効果の可能性までであると言える。したがって、今回の再編検討では新規水利権の取得は考慮しないものとする。

7-3 転用の可能性

工業用水は、平成 8 年の雑用水通達により、「工業用水道事業者は、当該工業用水道に余剰が生じている場合、供給能力の 10%の範囲内で雑用水(ただし、人の飲用に適する水として供給するものを除く。)を供給しても差し支えない」とされており、原則的に上水道利用はできないことになっている。

したがって、工業用水を用途変更なしに上水道へ利用することは、現時点では不可能である。

基本方針

新規水利権の取得は考慮しない
室蘭市は工業用水の転用はできない

再編計画のまとめ

| | |
|-------|--------------------------|
| 目標年度 | 平成25年度 |
| 給水人口 | 94,000人 |
| 計画給水量 | 41,000m ³ /日 |
| 計画取水量 | 45,100m ³ /日 |
| 再編計画 | 知利別浄水場の休止 チマイベツ浄水場の新築 |
| 登別分水 | 当面継続する |
| 新規水利権 | 考慮しない |