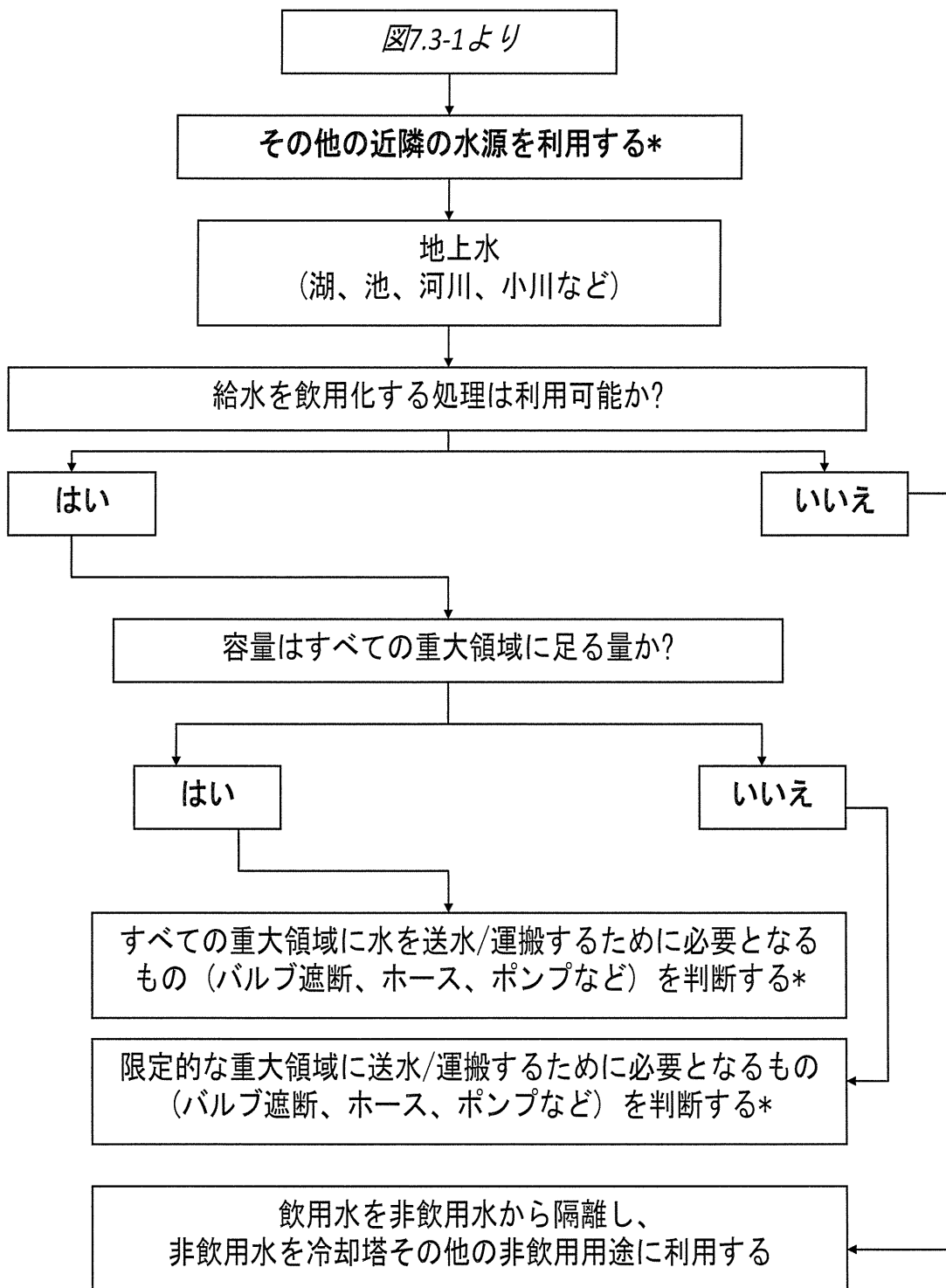


図7.3-1b
代替給水 - 近隣の水源
地表水



*飲用水のポンプアップに消防車を利用しないこと

7.4. 給水車輸送水

給水緊急時において、施設は、自施設まで水を輸送するために、水運搬者に頼ることが必要な場合がある。図7.4-1に表示のとおり、給水車輸送水の利用に関する計画立案には、以下の手順を伴う。

- ・ 給水車への注水に利用されている水源が安全かどうか及び承認済みの水源に由来するものかどうか判断する。
- ・ 水の輸送に利用されている給水車が、飲用水の輸送に適したものかどうか判断する。この給水車は、食品等級認証 (すなわち、National Sanitation Foundation (NSF)/American National Standards Institute (ANSI) Standard 61) を受けており、汚染がなく、水密性を有していなければならない。
- ・ 給水車の適切な洗浄消毒を確保する。
- ・ 建物の配管を一次給水から隔離する。
- ・ 給水車から建物に安全に水を運搬するための準備を整える。この作業に利用されるすべてのホースその他の取り扱い機器は、NSF/ANSI Standard 61に適合させ、地面から離して保管し、利用前には完全に洗浄消毒すること。

7.4.1. 水源

一般的に、州の飲料水当局からは、飲用を目的とする水については、承認済みの公共給水のもとから取得してくるよう求められる。これは、通常、近隣の公共給水ということになる。こうした場合には、以下のことをする必要がある。

- ・ 州の飲料水当局、水源として利用する公共給水源元、及び場合により地域の緊急事態管理当局から、その利用許可を取得する。
- ・ 給水車が供給源元から水を引き出すことができる場所 (消火栓、貯蔵タンクへの接続など) を特定する。
- ・ 給水車輸送水の一時貯蔵を特定し、及び/又はその貯蔵の準備をする。

場合により、非飲用給水源であっても、州の飲料水当局によって決定された適切な検査により、利用しても安全であることが示されたときは、利用される場合がある。検査には、微生物学的検査並びに場合により化学的検査及び放射線検査などが含まれる可能性がある。

施設でのいくつかの水利用については、飲用水の利用を要しないものがある。そうしたものには、冷却塔での利用及びトイレの水洗などが含まれる。従って、非飲用水であっても、給水緊急時には医療施設にとって利益をもたらすことができる。ただし、以下のことを確実にするために、注意を払う必要がある。

- ・ 非飲用水の輸送に利用されている給水車に、「飲まないでください/非飲用水専用」の明確な表示が付されること
- ・ 給水車に、機器の稼働を妨げる物質が含まれていないこと
- ・ 事前に適切に洗浄消毒されていない給水車が、続いて飲用水の輸送に利用されないこと

7. 緊急代替水

- ・ 自医療施設で非飲用水を受け取るタンカー又はブラダーに、非飲用の明確な表示が付されること
- ・ 自施設の非飲用システムが、飲用システムから隔離されること

7.4.2. タンカー及び飲用タンク

飲用水の場合であれば、タンクは、NSF/ANSI Standard 61に適合していること。緊急時には、認定バルク水運搬者又は食品等級タンク運搬者が最善の選択肢となり得る。NSF/ANSI Standard 61に適合する小型飲用水タンクもまた、現地の業者を通じて利用できる場合がある。

多くの州の飲料水当局では、飲用を目的とする水の輸送に関して、独自の要件又はガイドラインを策定している。これらは、施設への水の輸送に伴って取り扱い作業が増えることにより汚染リスクが高まる、という認識に基づいたものである。一般的に、こうした要件又はガイドラインには、次のようなものがある。

- ・ 化学品及び石油関連用品などの物質の輸送に利用されたことがあるタンクは、飲用水の運搬に利用できない。
- ・ トラック用容器は、汚染がなく、水密性を有しており、容易に洗浄消毒が可能な食品等級承認済みの素材でできていなければならない。さらにこの容器は、水の汚染を防止するために保守できるものでなければならない。
- ・ 飲用水を輸送する給水車には、「飲料水専用」の表示を付さなければならない。
- ・ 給水車用容器は、衛生的手法を用いて注水又は排水を行う必要がある。これには、バルブツーバルブ接続又はエアギャップなどが含まれることが望ましい。
- ・ タンクの注排水のための接続部及び取り付け具は、外部汚染を防止するために適切に保護しなければならない。
- ・ ホース又は配管は、衛生的な状態で維持しなければならない。
- ・ 洗浄又は修繕のためにタンクを完全に排水することができる排水管及び排水口を設けなければならない。
- ・ タンク又は容器は、完全に密閉し、蓋は、水を異物混入から保護するために封印又は施錠すること。
- ・ 水源は、給水車への注水前及び給水車から自医療施設への注水前に、微生物指標及び残留塩素を検査すること。すべての検査を文書化することが推奨される。

タンクは、ホース、ポンプその他の設備とともに、洗浄消毒しなければならない。タンクその他の機器の内面には、30分以上、少なくとも50 mg/Lの塩素剤を使用すること。この消毒剤は、NSF/ANSI Standard 60に適合したものであること。機器に塩素溶液にさらさなければならない時間を判断するには、州の飲料水当局に相談すること。代替策として、タンク消毒に係るAWWA Standard C652-02を基準として利用することもできる。

上記の塩素溶液は、水1,000ガロン (3,800 L) ごとに5.25%-6.0%の次亜塩素酸ナトリウム (無臭の通常家庭用漂白剤) 1ガロン (3.8 L) を加えることにより、用意することができる。30分以上の接触時間が経過した後は、この溶液を排水する必要がある。現地の下水事業者に確認を取って、この溶液の適切な処分方法を判断する。タンクは、安全な水源を使って水洗し、排水すること。給水車又は飲用タンクに貯蔵された水は、0.5 mg/Lないし2.0 mg/Lの遊離残留塩素を維持すること。2.0 mg/Lより高い濃度は、場合により味の問題を生じさせ、水の味を劣化させることがある。温暖な天候の場合は、塩素を揮発、分解させる場合があるので、より頻繁に塩素濃度を監視することが必要となる

可能性がある。

この活動で利用されるすべてのホースその他の取り扱い機器は、NSF/ANSI Standard 61に適合させ、常に地面から離して保管し、利用前には完全に洗浄消毒すること。ホースは、利用しないときは、各先端に蓋をするか、又は互いにつながわせておくこと。

7.4.3. 建物の配管の隔離

給水車又はその他の予備給水からの水で建物の配管を加圧するには、一次給水への接続を遮断すること。医療施設によっては、本管配水システムへのサービス接続部が2以上あるので、注意する。緊急計画には、閉止バルブ又は遮断バルブの位置及び必要となり得る特殊器具（該当するものがある場合）についての図表又は明細書を含めること。この手順は、水道事業者スタッフ、配管職員、保健当局及び該当規制機関と調整すること。

7.4.4. 建物への水の運搬 – 導管、取り付け具及びポンプ

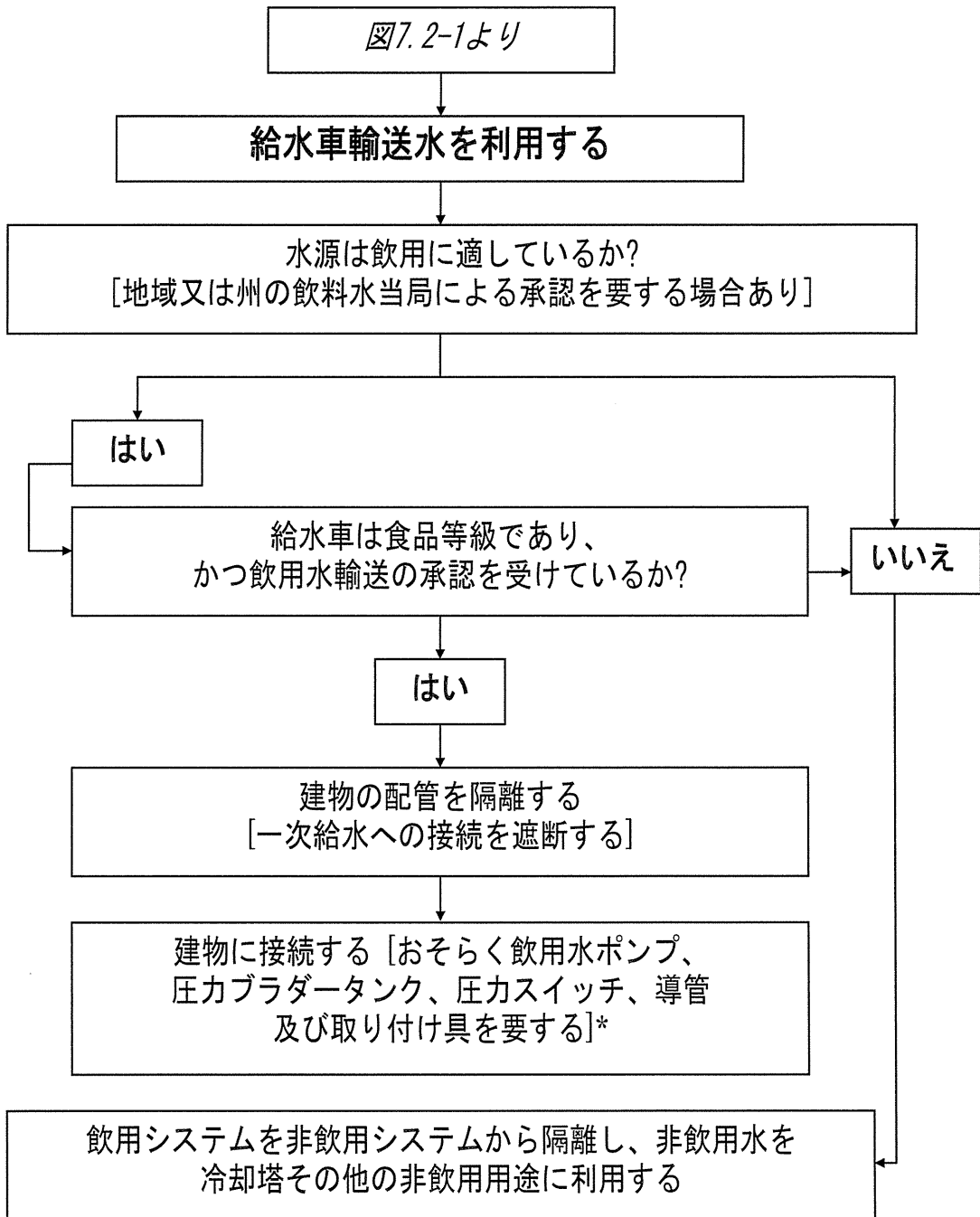
給水車は、建物の配管への接続が必要となる場合があるので、交通区域を横切ることなく接続配管がシステムに入ることができる建物付近に駐車する必要がある。接続場所が分かれば、トラックの配備が可能となり、接続に必要な導管量の推定にも資する。

施設は、建物、消火栓その他配水システム内の導管への接続に必要となり得る、特殊な導管の取り付け具—所要の逆流防止など—の必要性を評価すること。入手しにくい取り付け具その他の必要器具は、その調達及び保管について検討を行うこと。

給水車が敷地に着いた後は、建物の配管に接続するために、飲用水ポンプ、圧力ブラダータンク、圧力スイッチ、導管及び取り付け具など、追加的機器が必要となる。取り付け具、導管及び関連する配管は、地域及び州の配管基準に適合させ、認定配管工が設置を行うこと。設置が配管基準で規制されていないときは、導管及び配管は、飲料水システム部品に係るNSF/ANSI Standard 61の要件に適合させること。

ポンプは、配管又は圧力ブラダーのうちいずれか低い圧力定格を超える圧力を与えてはならない。ポンプの稼働は、サージ又は水撃により配管及び付属機器が破断しないようにするために、制御する必要がある。

図7.4-1
代替給水 -
給水車輸送水



*飲用水のポンプアップに消防車を利用しないこと

7.5. 大型一時貯蔵タンク (55ガロン以上)

施設は、緊急事態の期間中、飲用水及び非飲用水の一時貯蔵の調達を検討すること (図7.5-1及び7.5-1a)。機器の搬送、及び設置、保守要件、並びに設置及び保守に要する人数に関して、情報を取得すること。化学品を格納したことがあるタンクは、有害な残留物が残っているおそれがあるので、可能であれば、新品のタンクを利用すること。タンクは、利用の前後に洗浄消毒し、飲用水用途に係るNSF/ANSI Standard 61に適合させること。

一時貯蔵タンクは、市販の供給元より入手することができ、注文のうえ緊急時に自施設への出荷を受けるという場合もある。

7.5.1. ピロータンク及びブラダータンク

ピロータンク及びブラダータンク (それぞれ図7.5-2及び7.5-3) は、緊急時に一時的に水を貯蔵することができる。これらのタンクには、位置決めの際に役立つ可能性がある取っ手及び吊り上げ部位を装備させることができる。これらのタンクは、過注水を防ぐために逃がし弁を付けること。タンクは、容量が100ないし50,000ガロン (380 Lないし19万 L) の、標準的な大きさのものが利用可能であり (表7.5-1)、250,000ガロン (950,000 L) の容量まで、大きさを特注することができる。様々な大きさ及び容量のピロータンク及びブラダータンクを、個々に利用したり、あるいは大型救援活動や長期的緊急事態に際して、250,000ガロン (950,000 L) より上の貯蔵容量が必要となる場合に、相互接続したりすることができる。

ピロー及びブラダー貯蔵タンクは、折りたたむことができるので、

- ・ 簡単に保管及び輸送ができる。
- ・ 高さの低い限られた空間の場所に置くことができる。
- ・ 広げて開けることにより簡単に設置できる。

ただし、短所のいくつかには、次のようなものがある。

- ・ 水の長期的貯蔵に際して残留消毒剤が枯渇するおそれ
- ・ 事故又は故意による突刺
- ・ 経年、日光、反復利用又は不適切な保管環境によるタンク構造の劣化
- ・ 利用後及び再利用前にメーカーの指示に基づいた慎重な洗浄保管の必要性
- ・ 前回の利用時に有害物質の貯蔵が含まれていなかったことを確認する必要性

表7.5-1. ブラダー及びピロータンクの大きさ

| タンク容量 | | | タンクパレット積載量 | | タンクパレット積載寸法 | |
|-----------|----------|--------|------------|-----|--------------|----------------|
| U.S. Gal. | Imp Gal. | L | ポンド | kg | インチ | cm |
| 100 | 83 | 379 | 100 | 46 | 36 x 38 x 17 | 92 x 97 x 43 |
| 500 | 416 | 1,893 | 140 | 64 | 36 x 38 x 17 | 92 x 97 x 43 |
| 1,000 | 833 | 3,785 | 185 | 84 | 36 x 38 x 17 | 92 x 97 x 43 |
| 5,000 | 4,164 | 18,927 | 357 | 162 | 48 x 48 x 24 | 122 x 122 x 61 |

7. 緊急代替水

| タンク容量 | | | タンクパレット積載量 | | タンクパレット積載寸法 | |
|-----------|----------|---------|------------|--------|--------------|-----------------|
| U.S. Gal. | Imp Gal. | L | ポンド | kg | インチ | cm |
| 10,000 | 8,327 | 37,854 | 600 | 272.15 | 48 x 48 x 36 | 122 x 122 x 92 |
| 20,000 | 16,654 | 75,708 | 850 | 385.55 | 48 x 48 x 48 | 122 x 122 x 122 |
| 50,000 | 41,635 | 189,270 | 2,000 | 907.18 | 48 x 84 x 40 | 122 x 213 x 102 |

7.5.2. オニオンタンク

オニオンタンクは、自立式でありながら折り畳み可能な産業用ウレタン構造容器であり、飲料水の一時貯蔵のために設計されたものである (表7.5-2)。荷造りすれば、最大時の大きさの約15%にまで折りたたむことができる。このウレタン構造は、人の飲食用の製品を格納する際のあらゆる利用要件に適合したものとなっている。

上部が開いた設計により、簡単に注水できるが、外部汚染から水を保護するために、蓋を設けること (図7.5-4)。これらのタンクには、注排水を助けるために3インチ (7.5 cm) の流出入用バルブが2つ備わっている。

表7.5-2. オニオンタンクの大きさ

| 部品番号 | 容量 (米ガロン) | 未注水時 容器 重量 | 注水時ベ ース直径 | カラー 直径 | 注水時 高さ |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Potable Water Tank - 600 | 600 (2,280 L) | 40ポンド (18 kg) | 84インチ (210 cm) | 54インチ (135 cm) | 38インチ (95 cm) |
| Potable Water Tank - 1200 | 1,200 (44,560 L) | 70ポンド (31.5 kg) | 128インチ (320 cm) | 82インチ (205 cm) | 34インチ (85 cm) |
| Potable Water Tank - 1800 | 1,800 (6,840 L) | 75ポンド (33.75 kg) | 154インチ (385 cm) | 102インチ (255 cm) | 36インチ (90 cm) |
| Potable Water Tank - 3000 | 3,000 (11,400 L) | 100ポンド (45 kg) | 188インチ (470 cm) | 132インチ (330 cm) | 38インチ (95 cm) |
| Potable Water Tank - 3600 | 3,600 (13,680 L) | 115ポンド (51.75 kg) | 189インチ (472.5 cm) | 144インチ (360 cm) | 38インチ (95 cm) |
| Potable Water Tank - 4800 | 4,800 (18,240 L) | 150ポンド (67.5 kg) | 224インチ (560 cm) | 164インチ (410 cm) | 42インチ (105 cm) |
| Potable Water Tank - 6000 | 6,000 (22,800 L) | 150ポンド (67.5 kg) | 209インチ (522.5 cm) | 144インチ (360 cm) | 60インチ (150 cm) |
| Potable Water Tank - 10000 | 10,000 (38,000 L) | 200ポンド (90 kg) | 236インチ (590 cm) | 144インチ (360 cm) | 80インチ (200 cm) |
| Potable Water Tank - 14400 | 14,400 (54,720 L) | 250ポンド (112.5 kg) | 260インチ (650 cm) | 144インチ (360 cm) | 93インチ (232.5 cm) |

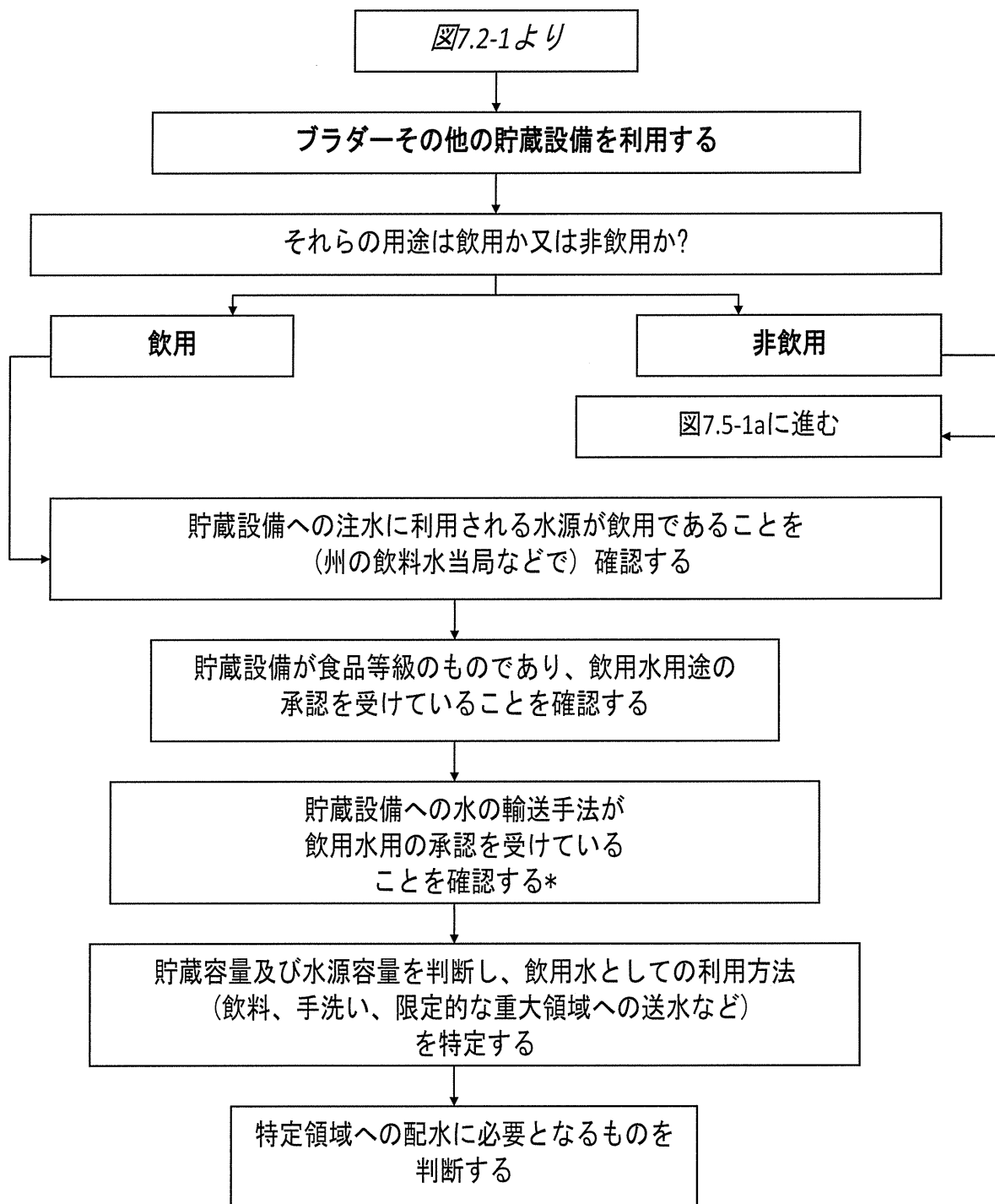
7.5.3. ピックアップトラック用タンク

ANSI/NSF Standard 61認定の軽量タンクとしては、高密度線状ポリエチレン (HDLP) のものが利用可能である (図7.5-5及び表7.5-3)。これらは、安全水源から水を運搬するためにピックアップトラックに取り付けることができる。

表7.5-3. ピックアップトラック用タンクの大きさ

| 大きさ | 蓋付き高さ | 直径 | 長さ | 蓋 |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 195ガロン (741 L) | 30インチ (75 cm) | 61インチ (153 cm) | 38インチ (95 cm) | 8インチ (20 cm) |
| 295ガロン (1121 L) | 30インチ (75 cm) | 61インチ (153 cm) | 60インチ (150 cm) | 8インチ (20 cm) |
| 475ガロン (1805 L) | 46インチ (115 cm) | 65インチ (163 cm) | 65インチ (163 cm) | 8インチ (20 cm) |

図7.5-1
代替給水 -
ブラダーその他の貯蔵



*飲用水のポンプアップに消防車を利用しないこと

図7.5-1a

代替給水 - 非飲用用途の
ブラダーその他の貯蔵設備

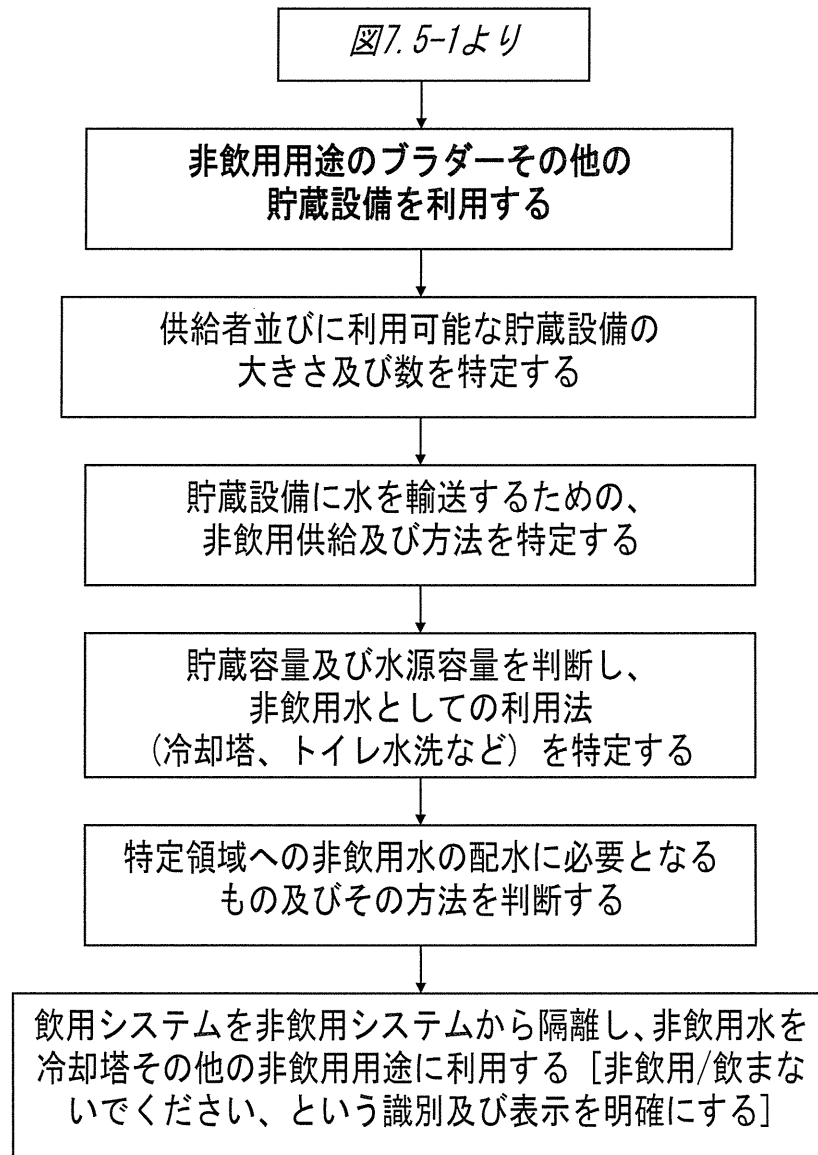


図7.5-2. ピロータンク

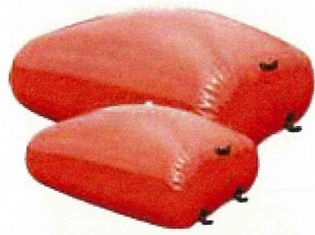


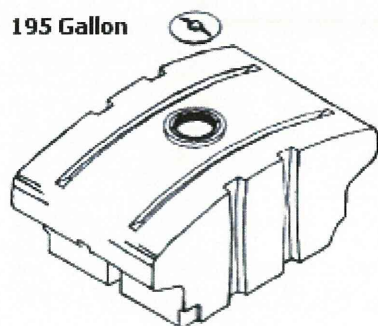
図7.5-3. ブラダータンク



図7.5-4. 着脱可能な蓋付き貯水用オニオンタンク



図7.5-5. ピックアップトラックタンク



7. 緊急代替水

7.6. 貯水容器 (55ガロン以下)

施設の個々のフロアで緊急貯水が必要となったときは、小型容器を利用することができる。計画立案においては、注水後の容器の場所及び重量を検討する (表7.6-1)。場所及び用途によっては、7ガロン (26.6 L) より大きい容器は個人で持ち上げるには重すぎるので、適切でない場合がある。

表7.6-1. 注水時の容器概算重量

| 容器の大きさ | 概算重量 (米ポンド表記) |
|----------------|------------------|
| 55 ガロン (209 L) | 440 ポンド (180 kg) |
| 15 ガロン (57 L) | 120 ポンド (54 kg) |
| 7 ガロン (26.6 L) | 56 ポンド (25.2 kg) |
| 6 ガロン (22.8 L) | 48 ポンド (21.6 kg) |
| 5 ガロン (19 L) | 40 ポンド (18 kg) |
| 4 ガロン (15.2 L) | 32 ポンド (14.4 kg) |
| 3 ガロン (11.4 L) | 24 ポンド (10.8 kg) |
| 2 ガロン (7.6 L) | 16 ポンド (7.2 kg) |
| 1 ガロン (3.8 L) | 8 ポンド (3.6 kg) |

7.6.1. 貯蔵ドラム

特定のフロア又はセクションで大量の水が必要になったときは、55ガロン (209 L) の食品等級ドラムを利用することができる (図7.6-1)。このドラムは、邪魔にならない場所に置き、フロアの構造が満水時の重量 (400ポンド (180 kg) 以上)を支えられる場所に配置すること。

大型容器から水を分配するには、サイホン又は移送ポンプを利用することができる。サイホンで吸い上げるには、食品等級の管類を用いること。

便宜を図るため、また、水をこぼすリスクを最小限に抑えるために、手動の移送ポンプ (図7.6-2) を用いることができる。バッテリー及び電気駆動のポンプは、小売店より入手することができる。バッテリー又は電気は、災害時又は災害後に利用できない場合がある点が、制約となる。

7.6.2. 取っ手付きジャグ (3-5ガロン (11.4-19 L)) その他の小型容器

取っ手付きジャグには、3ガロン (約11.4リットル) 及び5ガロン (約18.9リットル)の大きさがある (図7.6-3)。これらの容器から水を分配するには、手動ポンプを利用することができる。

軟質のHDPEプラスチック (すなわち、リサイクル基準2) から作られた、1ガロン (3.8 L) 及び2.5ガロン (9.5 L) の乳白色のプラスチック製ジャグ及び容器は、破裂しやすく、落とすと開いてしまうおそれがあるので、硬質で透明又は色付きのPETEプラスチック (すなわち、リサイクル基準1) から作られたボトル及び容器の方が望ましい。

7.6.3. 容器貯蔵水の処理

容器に満たした非市販ボトル入り貯蔵水は、検知可能な遊離残留塩素を維持し、貯蔵時の微生物増殖を防ぐために、塩素その他の認定手法で処理すること。緊急事態その他の給水障害時に、非市販ボトル入り貯蔵水を利用するとき

は、十分な残留塩素が維持されていることを確実にするため、少なくとも1日ごとに、その貯蔵水を検査すること。緊急小規模給水の準備及び貯蔵に関する情報は、http://www.cdc.gov/healthywater/emergency/safe_water/personal.htmlに掲載している。

7.6.4. 市販のボトル入り飲料水

市販のボトル入り飲料水は、災害時に利用するには最も便利で手近な飲用水となり得る。市販ボトル入り飲料水のいくつかの利点には、次のようなものがある：不測の緊急時にも緊急水源として容易に利用できること、及び水道水では標準となっていないこともある、より高いレベルの水処理（逆浸透、蒸留など）が得られることなど。ただし、病原体その他の関係汚染物質の十分な除去を確保するために、市販ボトルの処理方法について慎重かつ洞察的なレビューを行う必要がある。市販ボトル入り飲料水の短所となるのは、桁違いのコストなしではすべての病院ニーズを満たすに十分な数量を用意できない、という点である。

CDCのウェブサイトでは、ボトル入り飲料水メーカーの処理方法に関する詳細な情報を取得する方法について消費者に説明する資料へのリンクを掲載している（<http://www.cdc.gov/healthywater/drinking/bottled/>）。CDCではさらに、Cryptosporidiosis: A Guide to Commercially-Bottled Water and Other Beveragesと題したガイドの形で免疫不全患者向けのガイダンスも提供している（http://www.cdc.gov/crypto/gen_info/bottled.html）。

施設では、緊急時におけるボトル入り飲料水の十分な供給の用意及び納入を確保するため、ボトル業者及び大量供給業者との間で事前に正式な取り決めを交わしておくこと。現地の供給業者は、危機に際して十分な供給を提供できない場合もある。

ボトル入り飲料水の貯蔵に関しては、7.7 貯水の配置及び回転を参照のこと。

7. 緊急代替水

図7.6-1. 55ガロン (209 L) の貯水ドラム



図7.6-2. 手動ポンプ



図7.6-3. 3ガロン (11.4 L) 及び5ガロン (19 L) の容器



7.7. 貯水の配置及び回転

すべての貯水は、涼しい乾燥したところで、直射日光を避け、凍結しない場所に保管すること。貯水容器は、メーカーの推奨よりも高く積み重ねないこと。大量の水を貯蔵する場合には、フロアの構造は、その水の重量を支えるに足る堅固さでなければならない。

American Red Cross及びFederal Emergency Management Agencyは、6カ月ごとにボトル入り飲料水を交換するよう推奨している。アメリカでは、市販のボトル入り飲料水メーカーは、ボトル詰めから2年後の「販売期限」の日付を表示していることが多い。この「販売期限」の日付は、スーパーマーケットにおいて、在庫保管番号として、また在庫回転用として、役立っている。この表示は、その日付を過ぎれば製品が損なわれてしまう又は水質が劣化するというを示唆するものではない。

医療施設は、ボトル入り飲料水について、以下のことを確実にすること。

- FDAの処理・適正製造基準 (21 CFR Part 129) に従って梱包する。
<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?CFRPart=129>
- 21 CFR, Part 165に示されるFDAの品質基準規定に適合させる。
<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?CFRPart=165&showFR=1%20>
- クリプトスポリジウム属により重症感染症になるリスクを有する免疫不全患者が利用する場合に、当該有機体の除去の基準に適合させる。具体的な情報は、CDCの*Guidelines for Preventing Opportunistic Infections Among Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients (2000)*に掲載している。
<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr4910.pdf>
- 未開封であること。

容器に入れて現地で消毒した水道水その他の水源からの水 (すなわち、市販ボトル入り製品でないもの) は、保存可能期間が無期限というわけではない。これらの水は、残留塩素について定期的に検査を行い、必要に応じて再処理すること。非市販ボトル入り飲料水に関するその他の情報については、セクション7.6.3 容器貯蔵水の処理を参照のこと。

7.8. 携帯型処理装置

施設にある水は、飲用及び飲用の両用途に利用される。公共給水の障害時にも施設を稼働させ続けるには、品質及び量の点で両ニーズを満たさなければならない。施設の水ニーズを満たす携帯型処理技術は、様々な種類のもが存在している (セクション7.10を参照)。しかし、これらの技術の利用は、高額かつ複雑なプロセスとなる場合があり、一般的には推奨されない。携帯型処理装置を緊急給水代替策として利用する場合、通例は、監視要件は複雑なものとなり、有資格処理操作者が必要となる場合がある。こうした処理装置は、稼働可能性を確認するため及びこの機器の操作予定職員に実践操作経験を与えるために、原水源を用いてパイロット試験を行うこと。

処理装置の種類及び大きさの選別は、利用可能な代替水源及び処理水の用途によって異なる。図7.10-1から7.10-1dは、携帯型処理装置の利用を検討する際に取るべき手順を示したものである。これらの取り組みには、州の主管飲料水当局 (<http://www.epa.gov/safewater/dwinfo/index.html>) との協議を要する。

7. 緊急代替水

7.8.1. 利用可能な原水源

原水源には、地上水（例えば、河川、湖など）及び地下水（例えば、井戸など）などが含まれる。地上水の方は、点源（例えば、下水処理施設、産業プラント、家畜施設、ごみ埋め立て地など）及び非点源（例えば、汚水処理システム、農業、工事、放牧、林業、家畜・野生動物、娯楽活動、家庭での管理不注意、芝生の手入れ、駐車場及びその他の都市流出水など）の両方による汚染にする脆弱性が高くなる。

緊急時にあつては、公共水道システムに供給を行っている清浄水源やSource Water Assessment and Protection Programに基づき完全に評価済みの清浄水源から源水を引いてくることが、必ずしもできるとは限らない。源水は、水質及び汚染脆弱性が不明ではあるものの考えられる河川、池、浅井戸から引いてこざるを得ない場合もあり得る。利用対象の源水における関連水質パラメータを特定するには、州の飲料水当局との協議が重要である。

7.9. 汚染物: 生物学的及び化学的側面

水汚染物への急性暴露は、水圧の減少又は完全喪失時の主たる懸念事項となる。こうした配水システム内の圧力変動は、以下を引き起こすことによって、相当な公衆衛生リスクを生じさせるおそれがある。

- ・ 高度流体せん断並びにその結果伴う沈殿粒子の再懸濁及び/又は生物膜の分離
- ・ ひび割れ又は接合部の漏れがある導管への、汚染地下水の侵入
- ・ 空気逃がし弁若しくは空気室の不適切設計又は整備不良による、配水システムへの病原体その他の汚染物の混入
- ・ 無防備な蛇口又は故障/整備不良の逆流防止装置を通じた逆サイホン作用による、化学的及び/又は生物学的汚染

潜在的な化学的汚染の検知を促進するため、不自然な味又は臭気がないか水の監視を実施すること。大量の病原体が侵入すると、通常は飲料水配水システム内に十分に維持される残留塩素が汚染水を消毒するには不十分な量となって、健康に悪影響が出るおそれへとつながる場合がある。

さらに、水質の潜在的な悪化が原因となり得る疾患・疾病を検知するために、嚴重な疾病監視も実施すること。

7.10. 処理技術

このセクションにおけるお処理技術の一覧、微生物汚染の除去又は不活性化に対するそのそれぞれの効果、及び長所・限度についての論述は、National Environmental Service Center Tech Briefのファクトシートシリーズを翻案したものである (National Environmental Service Centerでの更新: [//www.nesc.wvu.edu/techbrief.cfm](http://www.nesc.wvu.edu/techbrief.cfm))。

これらの処理技術は、個々のシンク若しくは蛇口で利用する利用地点 (POU) システム、水が建物若しくは建造物に進入する場所で利用する入水地点 (POE) システム、又は複合医療施設全体の大規模水処理用のプレパッケージ型処理設備として、利用することができる。

表7.10-1に示した大半の濾過手法の効果は、処理対象の水源原水の質に影響される。通常は少なくとも、原水はカートリッジフィルタを通過してから、より先進的な逆浸透 (RO) 膜処理へと進む。

微生物学的処理に関するPOU及びPOE技術を対象としたNSF/ANSI Drinking Water Treatment Unit (DWTU) Standardsには、次のようなものがある (http://www.nsf.org/business/drinking_water_treatment/standards.asp):

- **NSF/ANSI Standard 53: 飲料水処理装置 – 健康への影響**
 概要: Standard 53では、公共又は民間の飲料水に存在する可能性がある、クリプトスポリジウム属、ジアリジウム属、鉛、揮発性有機化学品 (VOC)、MTBE (メチルターシャリーブチルエーテル) などの、特定の健康関連汚染物を低減させることを目的としたPOU及びPOEが取り上げられている。
- **NSF/ANSI Standard 55: 紫外線 (UV) 微生物学的水処理システム**
 概要: Standard 55では、POU及びPOEの非公共給水 (非PWS) のUVシステムに係る要件が定められており、2つ種類の分類が含まれている。クラスAシステム (40,000 uw-sec/cm²) は、バクテリアやウイルスなど汚染水の微生物を安全なレベルにまで消毒及び/又は除去することを目的としている。クラスBシステム (16,000 uw-sec/cm²) は、現地保健当局より許容可能なものと認められている、公共飲料水その他の飲料水の補足的殺菌処理を目的としたものである。
- **NSF/ANSI Standard 58: 逆浸透 (RO) 飲料水処理システム**
 概要: Standard 58は、POU RO処理システムのために策定されたものである。これらのシステムは、通常、前置フィルター、RO膜及び後置フィルターで構成される。Standard 58には、公共又は民間の飲料水に存在する可能性がある、フッ化物、六価及び三価クロム、全溶解固形物、硝酸塩など、一般にROを用いて処理される汚染物の低減効果表示が含まれる。
- **NSF/ANSI Standard 62: 飲料水蒸留システム**
 概要: Standard 62では、公共及び民間の給水から、全ヒ素、クロム、水銀、硝酸塩/亜硝酸塩及び微生物など特定の汚染物を低減させることを目的とした蒸留システムが取り上げられている。
- **NSF Protocol P231: 微生物学的水浄化器**
 概要: Protocol P231では、微生物学的品質が不明であるものの飲用に適すると推定される水を濾過及び処理する化学的、機械的及び/又は物理的技術を利用したシステムが取り上げられている。

CDCのガイダンスで推奨されている3ログ方式のクリプトスポリジウム属除去を実現するために、一又は複数の濾過技術を用いた小規模POU/POE処理装置は、一定のパッケージ及びラベル情報に適合させること (http://www.cdc.gov/parasites/crypto/gen_info/filters.html)。

7. 緊急代替水

7.10.1. 消毒

病院及び外来患者用施設 (例えば、外来外科センター、透析センター、消化器センター、救急治療センターなど) の水ニーズを満たすために必要な規模で未処理水を煮沸するというのは、非実際的である。処理の信頼性を強化するには、補完的な一次・二次消毒が推奨される。通例、高品質の水では、微生物の不活性化が高められる (例えば、低濁度水、低有機物など)。鉄濃度又はマンガン濃度の上昇時には、塩素及びオゾンを経済的に機能させるために、金属イオン封鎖又は物理的除去が必要となる場合がある。有機物及び濁度が高度であれば、消毒に要するUV量にも影響する。

表7.10-1. 利用可能な濾過技術により実現される微生物除去

| 装置技術 | 限度 | 必要な操作技能レベル | 原水質の範囲及び考慮事項 | 除去: ジアルジア属のログ及びウイルスのログ |
|---------------------------|-------------|------------|--|---|
| 従来型の濾過 (二段方式及び気泡浮上分離法を含む) | [脚注A] | 高度 | 広範にわたる水質。沈殿しにくい粒子物質 (藻類濃度、高色度、低濁度) の除去には気泡浮上分離法がより適当—最大で30-50のネフェロメトリック濁度単位 (NTU) 及び低濃度濁度まで。 | ジアルジア属で2-3ログ、ウイルスで1ログ |
| 直接濾過 (インラインを含む) | [脚注A] | 高度 | 高い質。推奨限度: 平均濁度10 NTU、最大濁度20 NTU、40色度単位、藻類濃度はケースバイケース (National Research Council 1997) | ジアルジア属で0.5ログ、ウイルスで1-2ログ (凝集時にはジアルジア属で1.5-2ログ) |
| 緩速砂濾過 | [脚注B] | 基礎 | 非常に高い質又は前処理。原水の濁度、色度及び/又は藻類濃度が高い場合に前処理を要する。 | ジアルジア属で4ログ、ウイルスで1-6ログ |
| 珪藻土濾過 | [脚注C] | 中程度 | 非常に高い質又は前処理。原水の濁度、色度及び/又は藻類濃度が高い場合に前処理を要する。 | ジアルジア属には非常に効果的。バクテリア及びウイルスは低度除去。 |
| 逆浸透 | [脚注D, E, F] | 高度 | 地上水の粗濾過を要する—濁り、鉄及びマンガンの除去を含む場合がある。硬度及び溶解固形物についても成果に影響する場合がある。 | 非常に効果的 (被囊体及びウイルス) |
| ナノ濾過 | [脚注E] | 中程度 | 非常に高い質又は前処理。逆浸透前処理を参照。 | 非常に効果的 (被囊体及びウイルス) |
| 限外濾過 | [脚注G] | 基礎 | 高い質又は前処理 | 非常に効果的、ジアルジア属で>5-6ログ |
| 精密濾過 | [脚注G] | 基礎 | 高い質又は前処理を要する。 | 非常に効果的、ジアルジア属で>5-6ログ。ウイルスも一部除去 |

7. 緊急代替水

| 装置技術 | 限度 | 必要な操作技能レベル | 原水質の範囲及び考慮事項 | 除去: ジアルジア属のログ及びウイルスのログ |
|------------|-------------|------------|---|---------------------------------|
| バッグフィルタ濾過 | [脚注G, H, I] | 基礎 | 粒子堆積容量が低いため、非常に高い質又は前処理を要する。濁度又は藻類濃度が高い場合には前処理。 | 様々なジアルジア属の除去、ウイルス面での信頼には消毒を要する。 |
| カートリッジ濾過 | [脚注G, H, I] | 基礎 | 粒子堆積容量が低いため、非常に高い質又は前処理を要する。濁度又は藻類濃度が高い場合には前処理。 | 様々なジアルジア属の除去、ウイルス面での信頼には消毒を要する。 |
| 逆流洗浄可能深層濾過 | [脚注G, H, I] | 基礎 | 粒子堆積容量が低いため、非常に高い質又は前処理を要する。濁度又は藻類濃度が高い場合には前処理。 | 様々なジアルジア属の除去、ウイルス面での信頼には消毒を要する。 |

装置技術 (表7.10-1) の限度に関する脚注:

- A. 凝集を伴う。凝集化学には、高度な操作者の技能及び広範な監視を要する。この技術を適切に利用するには、技能操作者が常勤で直接的又は遠隔的に対応できる体制を持ったシステムである必要がある。
- B. 配水障害は、定期的なフィルター廃棄サイクルに際して発生する可能性があり、6時間から2週間継続する場合がある。
- C. フィルターケーキは、濾過に障害が生じた際に廃棄すること。そのため、断続的に利用することは非現実的である。濾過水を再循環させることで、このような潜在的問題は取り除くことができる。
- D. 処理水内の微生物濃度を高めるリスクがある混合 (処理水と未処理原水を組み合わせること) を行うことはできない。
- E. 安全対策として及び残留維持のために事後消毒が推奨される。
- F. 配水前に、処理後腐食管理が必要となる。
- G. ウイルスの不活性化のために消毒を要する。
- H. 十分な成果を確保するために必要となるであろう、設置前における現地個別のパイロット試験
- I. 各技術は、3,300人未満に供されるシステムに対しては、より適当なものとなる場合がある。

図7.10-1

代替給水 -
携帯型処理装置 - 概要

