



(公財)水道技術研究センター
〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1
虎ノ門電気ビル2F
TEL 03-3597-0214, FAX 03-3597-0215
E-mail jwrchot@jwrc-net.or.jp
URL <http://www.jwrc-net.or.jp>

ドイツの水道事情 —「2011年ドイツ水セクター概要」から— (その4)

パートB—ドイツ水セクターの業務実績

1 安全性

当該業務実績は、以下の章における代表的なセクターの指標によって説明がなされる。これらの数値は、EU、ドイツ及びドイツ各州によって実施された調査、ドイツ及び欧州のセクター協会によって実施された調査、そして、水道及び下水処理事業体に参加のものと指標比較及びベンチマーキングプロジェクトの結果に基づくものである。

多くの実践的な事例は、当該セクターの業務実績及び効率性をたゆまなく高めるためのベンチマーキングの重要性を強調している。

ベンチマーキングは、参加事業体が効率性向上に対する可能性を確認するとともに、それらの実現のための具体的な方策を明らかにして実施することを常に可能とする（パートC参照）。

1.1 供給及び処理の安全性

国際水協会（IWA）の国際標準によれば、もし給水人口の少なくとも0.1%が12時間以上にわたって水供給の停止を受ければ、断水が問題であるとみなされている。地域ベンチマーキングプロジェクトは、ドイツではこのような状態は実際上生じないことを示している。

具体的な数値は、より詳細な区分によってのみ得ることができる。例えば、ラインド・プファルツ及びニーダーザクセンで実施されたベンチマーキングプロジェクトは、50世帯の給水件数に影響を与えた断水又は少なくとも3時間にわたる断水を用いた。これは、IWA標準の要求を十分に上回っている。ラインド・プファルツのベンチマーキングプロジェクトによれば、居住者のわずか0.006%が断水による影響を受けた。同様の結果が、ニーダーザクセンにおけるベンチマーキングプロジェクトから得られている。

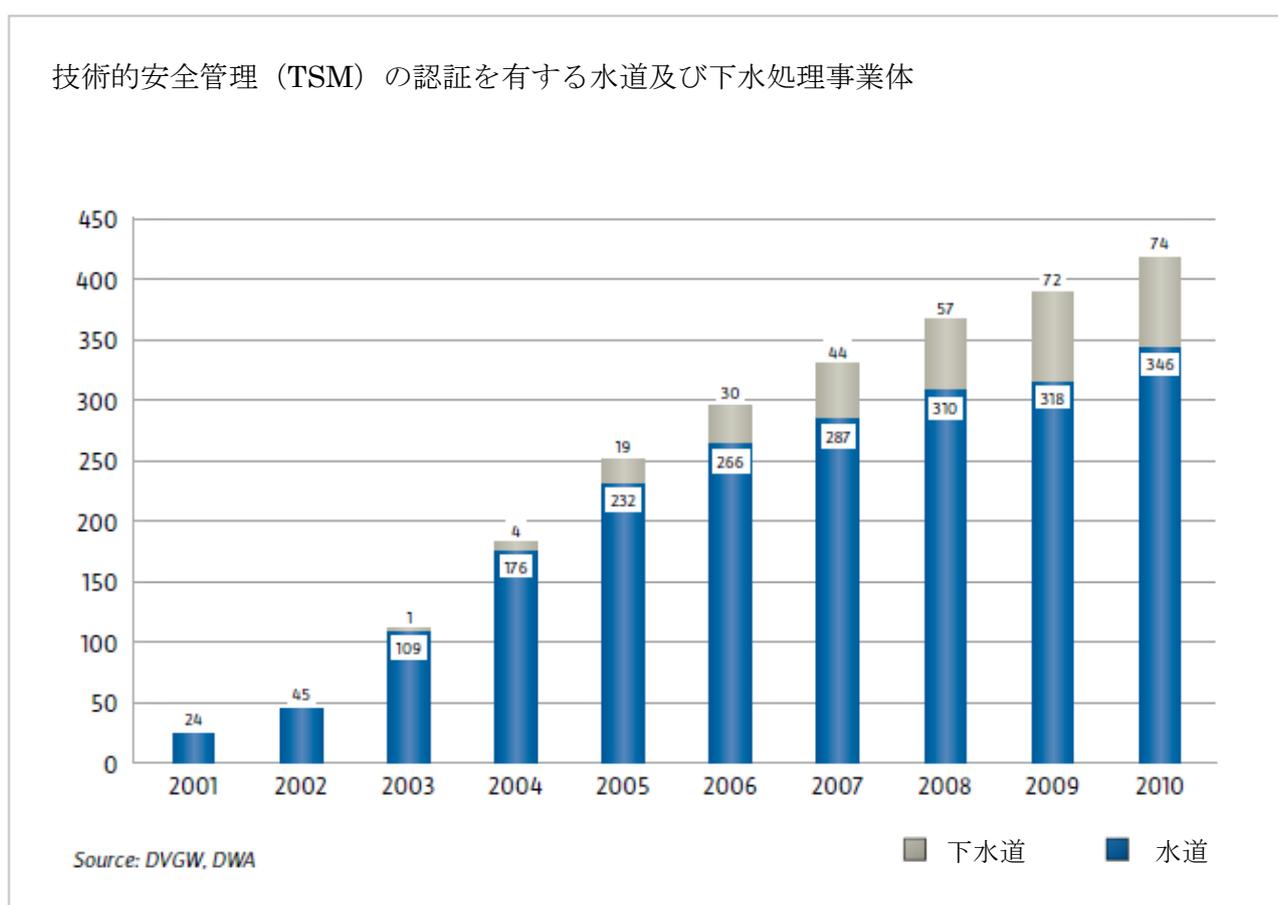
これらの結果は、取水、浄水、配水のための高度な技術水準、そして、他の欧州諸国に比べて優れたネットワーク及び施設に起因している。供給及び処理事業体は、何らの中断なく供給及び処理を確保するため、停止及び緊急事態において用いることができる補助的な能力を保持している。

ドイツでは、断水は発生しないことが当然のことであると思われる。しかし、これは、世界的

な規模においては同様ではない。ドイツの水セクターの業務実績は、世界的なレベルで比較した場合、平均をはるかに上回っている。

1.2 事業体内部の組織上の安全性

高い施設能力と有資格者とは別に、十分に機能している組織は、施設の安全な運転の主軸となるものである。今日、事業体内における組織的な手順を支援するため、多数のマネジメントシステムが用いられている。最も知られているスキームは、ISO9001及びISO14001の要求事項による認証である。水道及び下水処理のニーズに応じた一つのマネジメントシステムは、実際の運転のためにドイツガス水道技術科学協会（DVGW）及びドイツ上下水道廃棄物協会（DWA）によって開発された技術的安全管理（TSM）である。



1.3 高度なトレーニング

絶え間ない高度なトレーニングを利用した有資格者は、安全な水道及び下水処理のための基本的な前提条件である。当該セクターは、この責務を意識しており、エネルギー及び水道事業体の92.5%は職員の高度なトレーニングを実施している。このように、ドイツ平均の69.5%と比較すると、当該セクターはトップレベルの位置を保持している。従業員数に関しては、55%に達する当該セクターの高度なトレーニングの割合は、ドイツ平均の約30%よりもほぼ2倍となっている（出典：2009年ドイツ連邦統計局）。

しかし、当該セクターのベンチマーキングプロジェクトは、高度な従業員トレーニングの分野における改善の可能性が明確に存在することを示している。

ドイツの10州におけるプロジェクト評価によれば、国全体の水供給のほぼ半分を占める参加事業

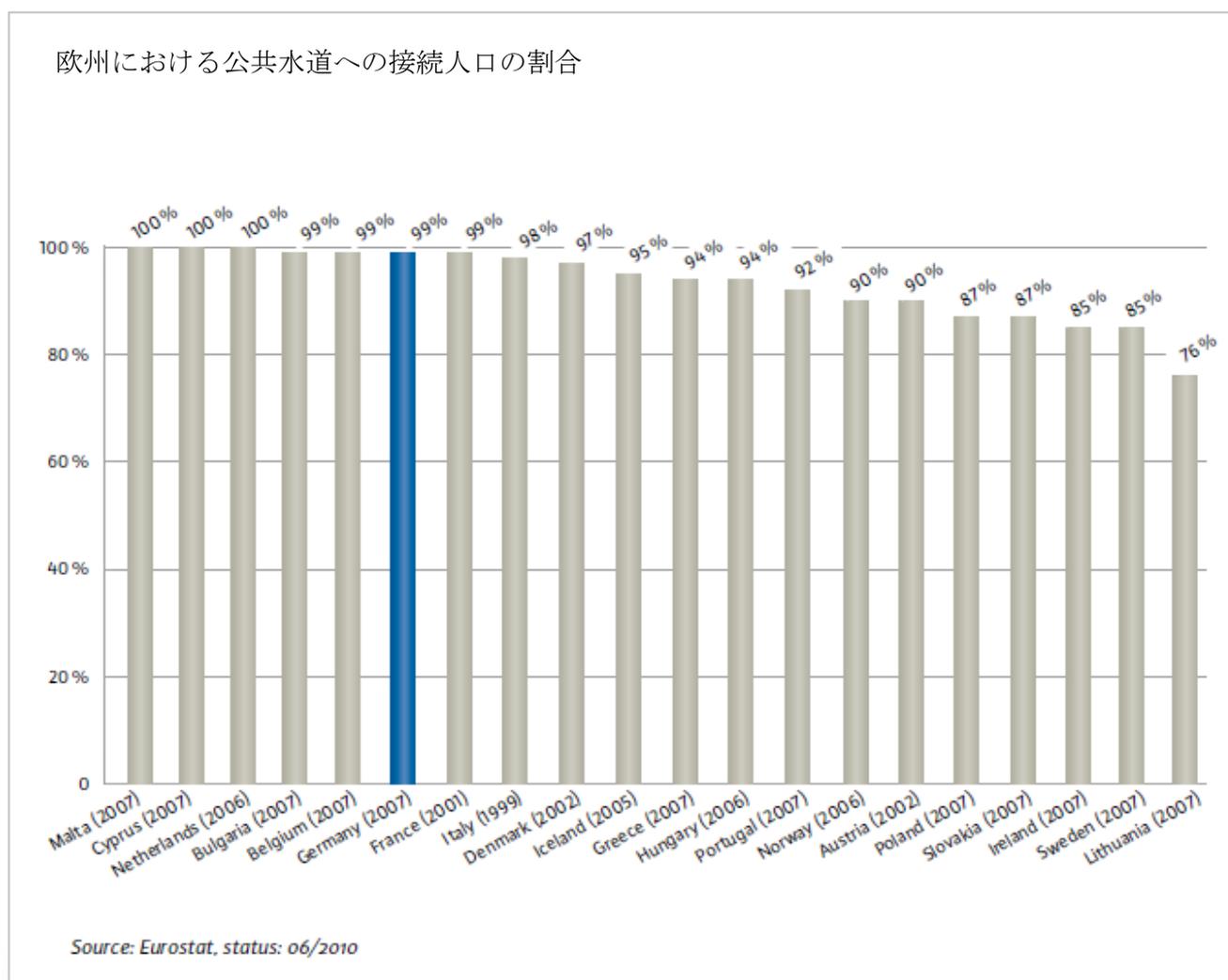
体が従業員 1 人当たり年間 2 日の高度なトレーニングを提供していることが示されている。経年推移が利用可能な場合では、高度なトレーニングの日数は明確に増加していることが示されている（例えば、バイエルンでは平均で 2 日から 3 日へ、バーデン・ヴュルテンベルクでは 2.3 日から 2.8 日へ、ニーダーザクセンでは 1.5 日から 2 日へ）。州全体にわたるベンチマーキングプロジェクトに基づく下水処理における高度なトレーニングの中央値は、専従換算 1 人当たり 2.3 日に達する。しかし、全ての値は、OECD によって勧告されている年間従業員 1 人当たり 5 日の高度なトレーニングという基準値を依然として下回っている。

2 質

2.1 普及率及び管路延長

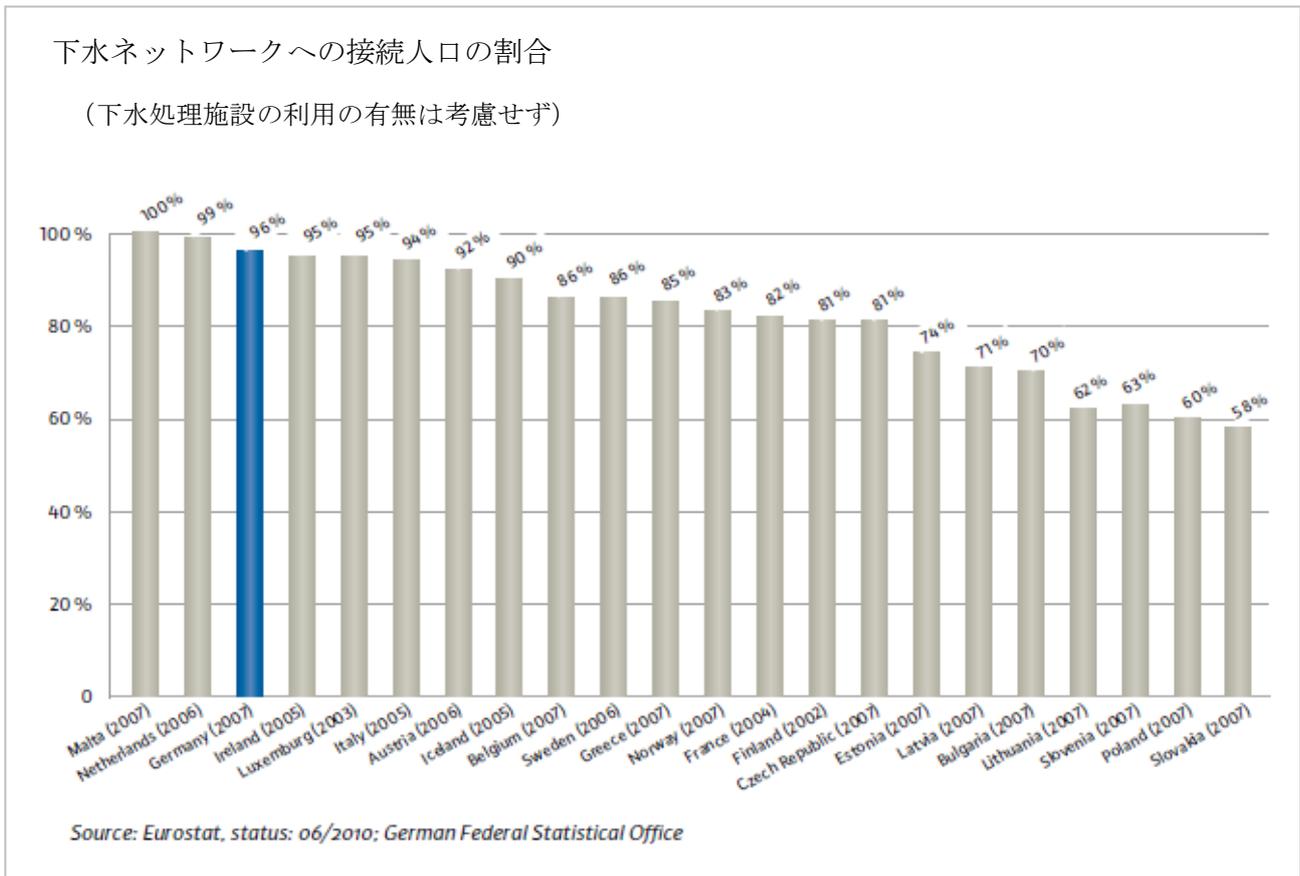
ドイツでは、公共水道への接続人口割合は 99% を超えており、他の欧州諸国と比べて非常に高いレベルにある。

水道ネットワーク延長に関しては、利用できる正確なデータはないが、ドイツの水道ネットワーク総延長（給水接続は含まず。）は 53 万 km と見込まれる。



ドイツの下水ネットワークへの接続率は 96% であり、他の欧州諸国と比較して高い位置を保持している。下水ネットワーク及び下水処理施設への接続率は、2001 年以来少し増加している。

EU の最高基準に従って処理（すなわち、栄養物の除去を有する生物学的下水処理施設、いわゆる「3次処理」）された下水の人口割合は、2001年の88%、2004年の90%から、現在の95%まで、著しく増加している。

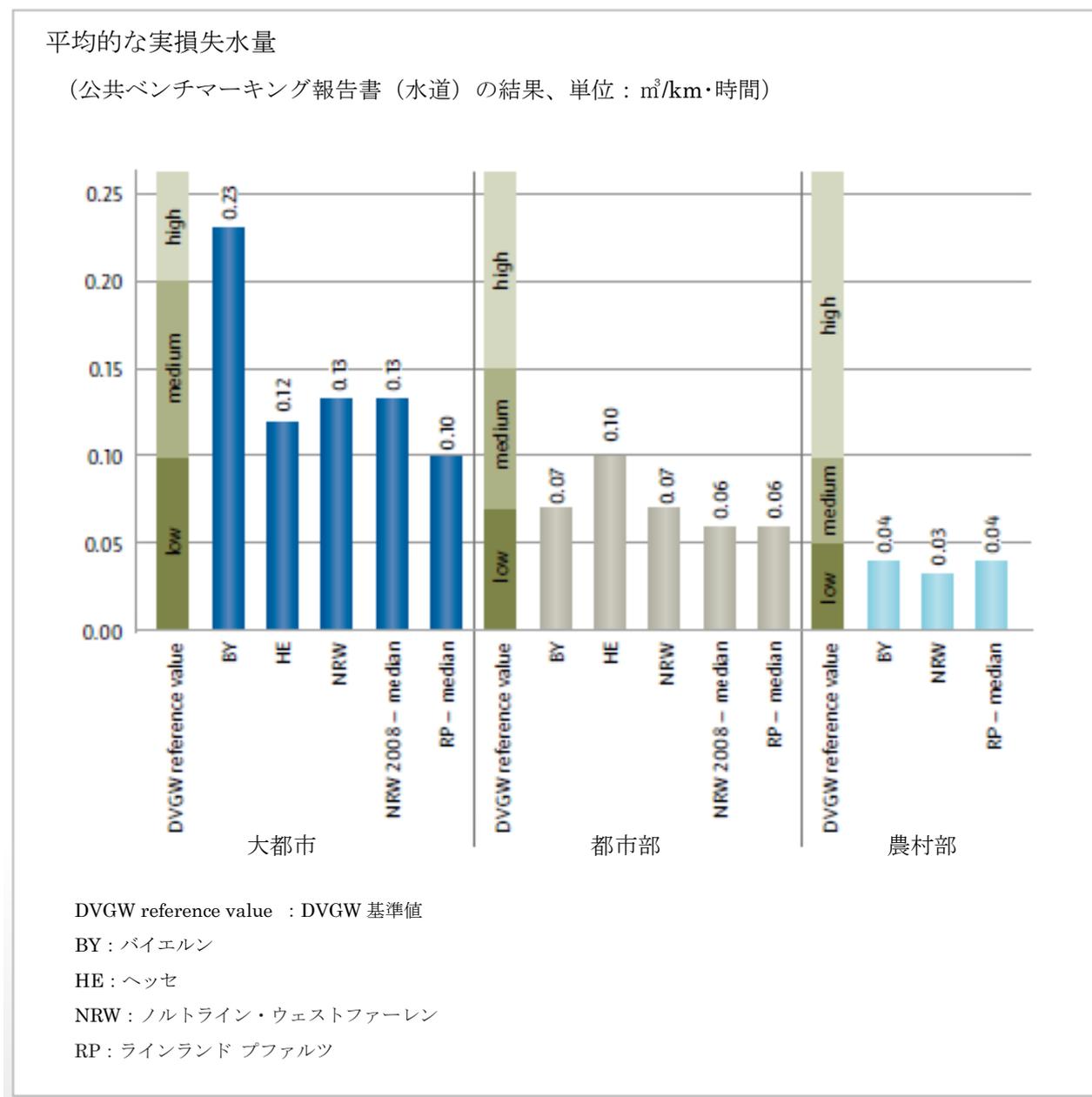


(訳注) 以下、省略

2.2 水道及び下水ネットワークの質

公共水道ネットワークにおける低い水損失は、水道管の質及び給水の安全性の重要な指標である。ドイツにおける水損失は低減し続けている。

ドイツ連邦の各州におけるベンチマーキングプロジェクトについての報告書は、水損失は（DVGW基準値によれば）一例を除いて中位又は低位であることを示している。

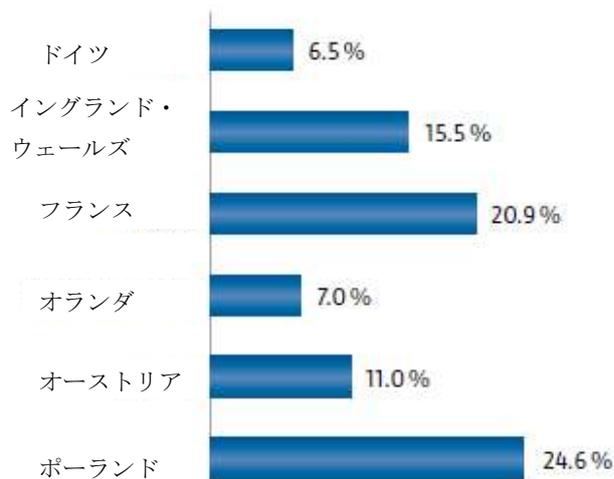


公共水道ネットワークにおける水損失
(ネットワークの質及び給水の安全性の
最重要指標)

(単位：%)
(2007年現在、フランスは2004年現在)

(注) 維持目的及び消火用水は、損失として計上

Source: VEWA Study 2010 carried out on behalf of BDEW



6.5%というドイツの水損失は、他の欧州諸国と比較して低い。

(訳注) 以下、中略

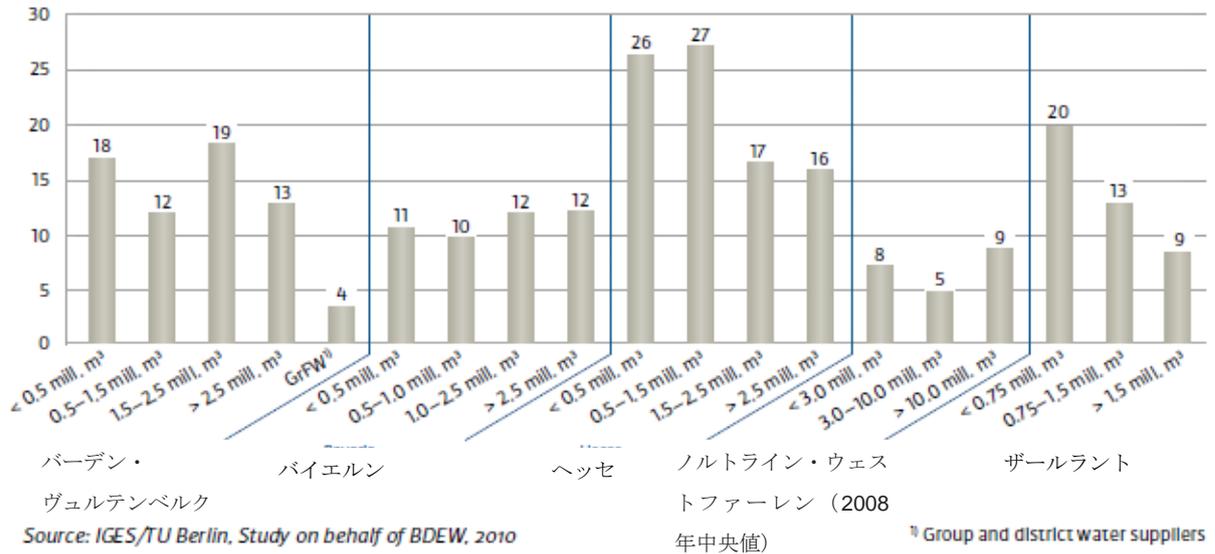
国平均において、ドイツにおける最近の水道管、給水管及び管継手の事故率は常に低レベルにある。過去13年間において、水道管の事故率は、年間・管路延長100km当たり11.7件から9.9件に減少している。これらの数値は、他の欧州諸国に比べて非常に低い率であり、さらに減少する傾向にある。ドイツ再統一以来、新しいドイツの州において、特に大きな改善がみられている。

他の欧州諸国と比較した水道管事故率の推移

	期 間	事故件数/ 100km
ドイツ	1997 - 2004	11.7
	2005 - 2009	9.9
イングランド・ウェールズ	2000 - 2005	20.0
	2006 - 2007	18.7
スコットランド	2002 - 2005	19.7
	2006 - 2007	16.6

Source: DVGW Damage Statistics 1994-2004; Benchmarking projects carried out in Bavaria, Baden-Württemberg, Mecklenburg-West Pomerania, Lower Saxony, Rhineland Palatinate, Schleswig Holstein; OFWAT (2007, 2008) for Great Britain

水道ネットワークにおける 100km 当たり水道管事故率の平均数
 (公共ベンチマーキング報告書(水道)の結果)



(訳注) 以下、略

2.3 水道水質

ドイツ連邦共和国の EC 飲料水指令の実施に関する EU 委員会への最新報告書(2008年)によれば、法令で要求されている検査の最少限度数を明確に超えている。これらの検査は、水道事業者の施設だけでなく消費者の蛇口に関して、公衆保健当局により実施されている。水道水法令の要求事項は、分析の 99%において適合している。

限度値のわずかな超過は、主として、農薬、硝酸塩及び大腸菌群によるものである。大腸菌群の存在は、更なる分析によっては確定されなかった限度値超過という散発的な原因によるものである。2006年を除いて、限度値の超過は、1999年の1.1%、2004年の0.13%から2007年の0.08%という、最近の硝酸塩で見られる傾向によって、減少が続いている。地下水における窒素及び硝酸塩汚染が集約的な農業利用地域において非常にゆっくりと減少しているか、再び増加しているという事実からみると、これらの改善は、主に水道事業者によって実施されている方策によるものである。

2.4 下水処理基準

(訳注) 省略

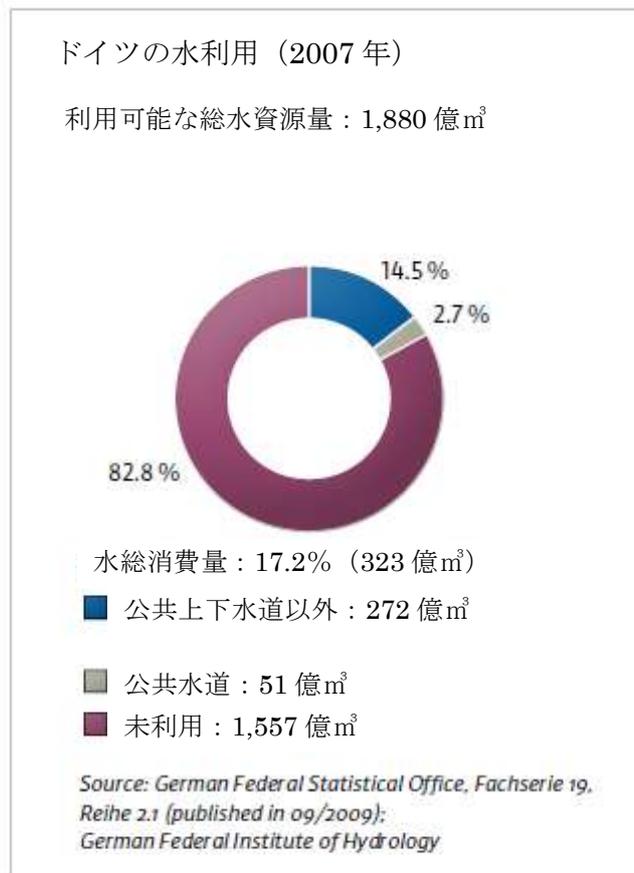
3 顧客満足度及び顧客サービス

(訳注) 省略

4 持続可能性

4.1 資源の利用可能性と利用

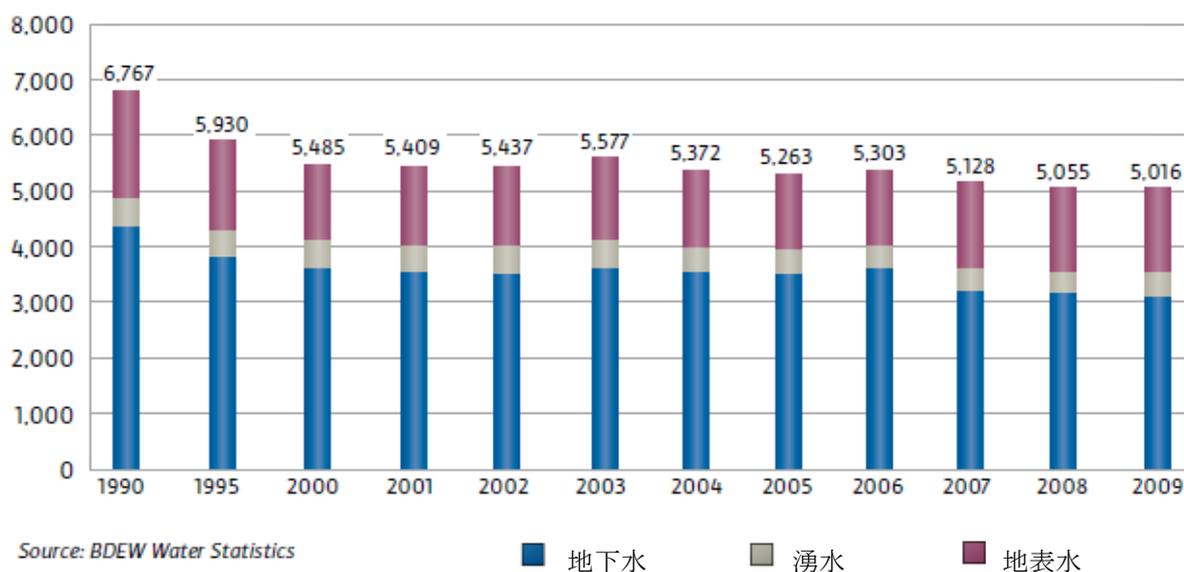
ドイツ連邦共和国は、水の豊富な国である（パート A.5.1 参照）。年間再生水資源量の合計は、1,880 億 m^3 である。これらの水資源のわずか 17%が各ユーザーにより実際に利用されている。公共水道は、年間約 51 億 m^3 を利用しており、これは利用可能な水資源のわずか 2.7%に相当するものである公共水道の水利用は、2004 年の 2.9%から 2007 年の 2.7%へと減少している（パート A.5.1 参照）。利用されなかった水量は 81.0%から 82.8%に増大している。



このような余裕のある状況を考慮すれば、水資源の持続可能な利用のもとでは、ドイツでは長期的に安全な水供給が保証される。

地下水（69.9%の湧水を含む。）は約 61.8%の割合を占めており、依然として水道水の最重要取水源である。地表水源（貯水池、河岸ろ過、栄養物等の豊富な地下水、河川・湖沼からの直接取水）は 30.1%を占める。1990 年以来、年間取水量は約 25%減少している。

ドイツにおける公共水道の取水量の推移
(単位：百万m³)



4.2 管路網の更新

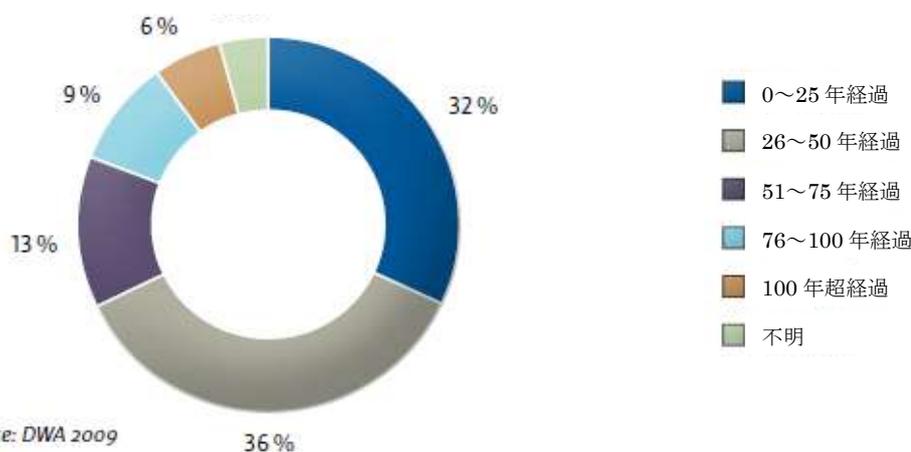
上下水道の管路網は、最大 100 年の使用可能寿命を有している。このことは、これらの管路網が絶え間ない維持及び更新を必要とすることを意味している。技術的及び経済的に妥当な管路網の更新率は、管の材質、管路網の年数、損傷率、漏水などの地域的な条件をもとに、全ての事業者によって決定されなければならない。

バーデン・ヴュルテンベルク、バイエルン、ヘッセ、ノルトライン・ウェストファーレン、ラインラント・プファルツ及びザールラントにおいて実施されたベンチマーキングプロジェクト（水道水）は、過去 10 年にわたる平均管路網更新の値を公表している。それによれば、参加事業者の年間平均更新率は水道管路網の 0.4 から 1.2%の間である。

しかし、更新戦略は多くの局面を考慮しなければならないことに留意すべきである。例えば、まだ新しい管路網は、低い水損失及び損傷率により、また、極端に少ない断水によって明らかにされているように、更新率が低いことは妥当である。

下水セクターでは、既存の下水管の約 31%は、過去 25 年間に布設されている。既存の下水管の 39%は、25 年から 50 年経過している。その結果、下水管の約 70%は経過年数 50 年未満である。

下水管網の経年化パターン



4.3 下水汚泥

(訳注) 省略

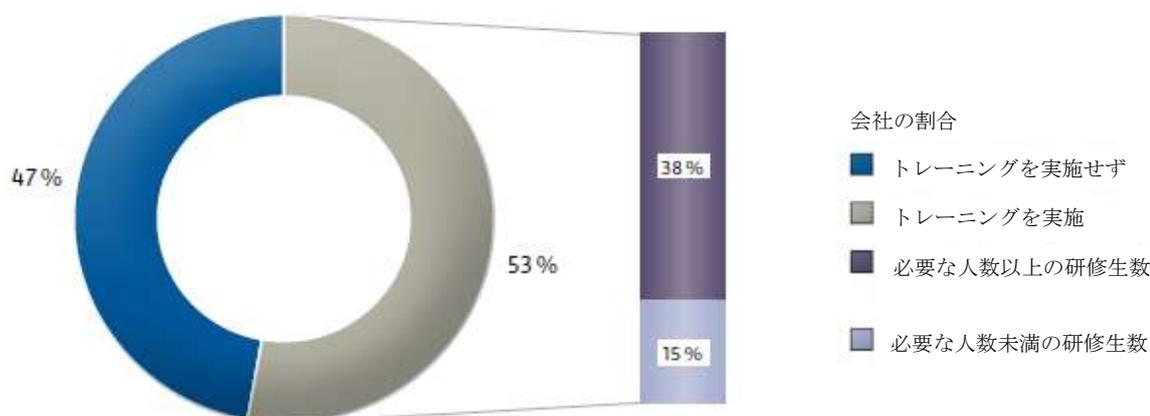
4.4 トレーニング

若手従業員のトレーニングは、組織の持続的な発展において必須の構成要素である。エネルギー及び水道セクターの事業者は、10年間以上にわたって一定水準のトレーニングを提供している。5.8%という平均的な研修生の割合は、製造セクターの平均である6.1%にほぼ到達している。

同様の結果は、当該セクターの最新調査からも得られている。2010年9月初頭、社会保険を支払っている38,294人は、BDEW（ドイツエネルギー水道産業協会）の709加盟会社で上下水道に従事していた。そのうち2,031人は研修を受けており、トレーニング割合は5.3%であった（出典：BDEW 2010年）。2010年、前述の加盟会社のうちの380社は、上下水道のトレーニングを提供していた。トレーニングを提供しない理由として、41社はトレーナーの能力がないと回答した。それらの多くは、上下水道の支店の10人未満の従業員であった。

トレーニング割合は、バーデン・ヴュルテンベルク、バイエルン、ヘッセ、メクレンブルク・フォアポンメルン、ニーダーザクセン、ラインラント・プファルツ、ザールラント及びシュレースヴィヒ・ホルシュタインで実施されたベンチマーキングプロジェクトにおいても測定されている。各プロジェクトの平均的なトレーニング割合は、2.3%から10.0%と広範囲なものとなっている。

水セクターにおけるトレーニング (2010年)
(BDEW 加盟会社のトレーニング状況、上下水道)



Source: BDEW survey on openings for apprentices in the energy and water sector 2010

4.5 エネルギー消費及び効率性

水セクターは、ドイツにおける一次エネルギー消費の約 0.5%を占めている（出典：ドイツ連邦統計局、2009年）。それは、水道水 1 m³を供給するため、平均 0.51kWh を必要としている。それには大きな変動幅があり、必要とするエネルギー量は、例えば、湧水が利用可能か、深層地下水を取水する必要があるかどうか、また、送配水のために要する標高差に依存する。こうして、水道水供給のための 1 人あたりエネルギー需要は年間約 29 kWh となる。なお、例えば、エネルギー効率 A++ の新型冷凍冷蔵庫の電力消費は、年間約 170 kWh である。

下水処理施設はインフラにおける最大のエネルギー消費者であることから、その焦点は、自身におけるエネルギーの発生とともに、更なるエネルギー面での最適化に置かれている。最近、熱生産に関して、下水処理施設では著しい改善があり、例えば、バイオガスから生産される熱は、ドイツにおける再生可能エネルギーからの熱生産の約 1.1%を占めている。2009年において、バイオガスからの発電は総発電量の 0.2%を占めている。1995年から2005年の間において、下水処理施設で生産された消化ガスの量は7倍増加した。

(訳注) 以下、略

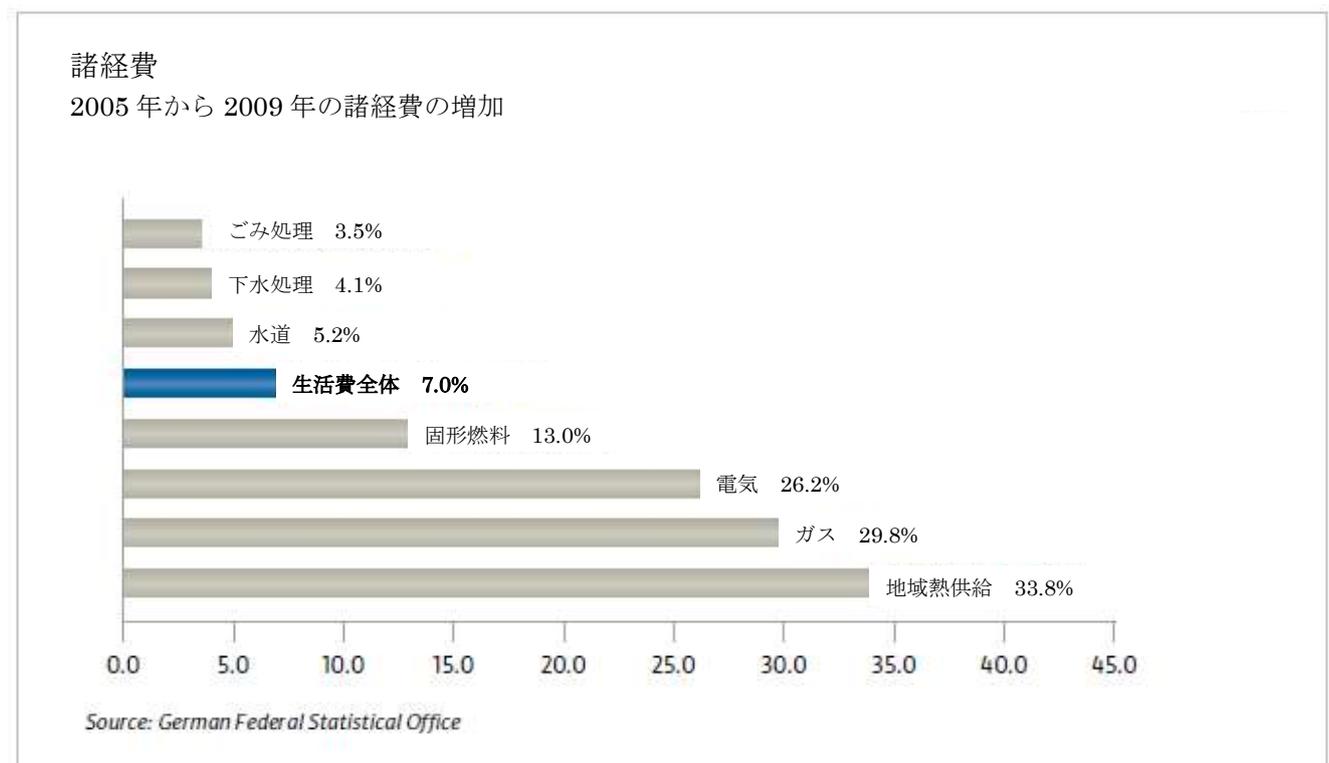
5 経済的効率性

5.1 上下水道料金

全ての市民は、全国平均で、水道水に対して 23 ユーロセント/日 (すなわち、年間 84 ユーロ) (2008 年現在値、BDEW)、下水処理に対して 32 ユーロセント/日 (年間 115.62 ユーロ、2009 年現在) を支払っている。

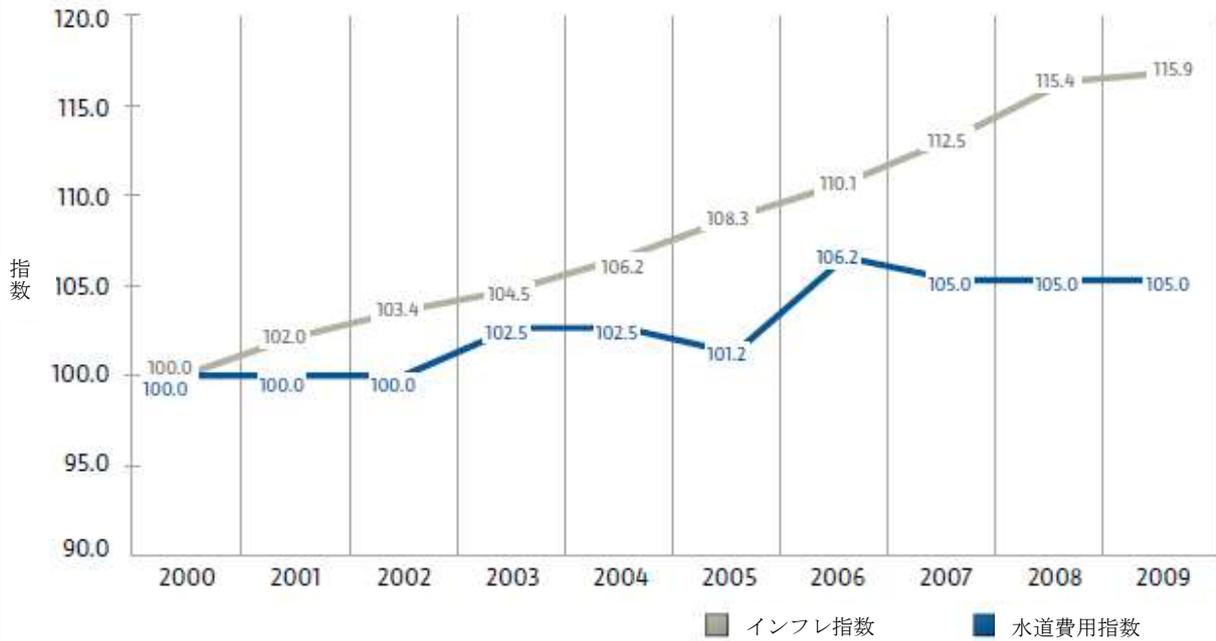
理論的には、水道水により最低推奨飲料水需要をカバーする 4 人世帯は、年間 3.50 ユーロを支払っていることとなる。

2009 年において、ドイツの水道水価格はほぼ横ばいであり、平均ではわずか 1.1% の増加であった。1995 年以来、ドイツの総合物価指数は 22.4% 上昇している。1 人当たりの水道水負担は、同時期の間においてわずか 16.7% の上昇であった。



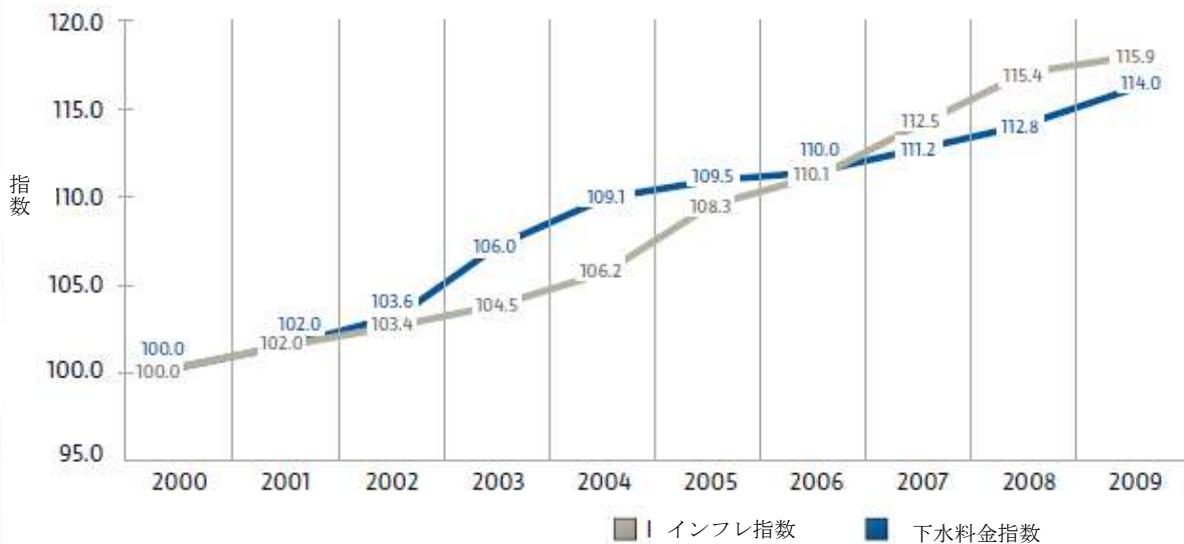
他の国々との (これらの国々のより高い消費量及び業務の同等水準を考慮した) 年間 1 人当たり水道費用の比較によれば、ドイツの費用 (83 ユーロ、2007 年) はオランダと同程度に低いことが示されている。顧客は、イングランド・ウェールズでは 97 ユーロ、フランスでは 109 ユーロ、そして、オーストリアでは 91 ユーロを水に対して支払わなければならない一方、ポーランドのみがドイツよりも少ない費用となっている。その他の事柄としては、個々の市民によって支払われた水道に対する利用可能所得の割合をみることである。6 か国の比較によれば、ドイツはイングランド・ウェールズとともにかなり低い割合である (0.32%)。オランダの市民は、ドイツよりもやや少ない水道への支払いとなっている。フランス及びオーストリアでは明らかに多く、また、ポーランドではほぼ 2 倍支払っている (出典: VEWA 調査、2010 年)。

インフレと比較した水道への1人当たり支出の推移
(1人当たり、2000～2009年)



Source: BDEW, German Federal Statistical Office

2000年から2009年の下水料金とインフレ
指標 (2000年=100)



Source: German Federal Statistical Office

(訳注) 以下、略

5.2 資本的支出

インフラの維持及び更新への絶え間ない資本的支出は、大幅な料金の上昇を引き起こすこととなる資本支出の突然の急激な増大を避けることを支援する、供給及び処理の長期的な安全性において重要な要素である。

ドイツの再統合以来、上下水道事業体は 1,100 億ユーロ以上の投資を行っている。水セクターは施設及び管路網にその販売収入の半分を超える割合の投資を行っており、雇用及び環境政策という面において、中小規模ビジネスの推進力となっている。2008 年において、水道セクターによって投資された資本的支出の割合は総販売収入の 18%に達し、他の経済セクターによって達成された平均値（例えば、2007 年における製造セクターの 3.3%、2008 年における事業体全体の 3.1%、2009 年ドイツ連邦統計局）をはるかに上回っていた。

2008 年のみで見ると、上下水道事業体はほぼ 60 億ユーロを投資しており、2009 年及び 2010 年の各年においては 65 億ユーロを投資する計画である。最大の資本的支出は管路網に対して使われた。

公共水道における資本的支出の推移（1990～2010 年）
（単位：十億ユーロ）



*その他の資本的支出=メーター及び測定機器並びに内訳を示すことができない資本的支出

Source: BDEW Water Statistics

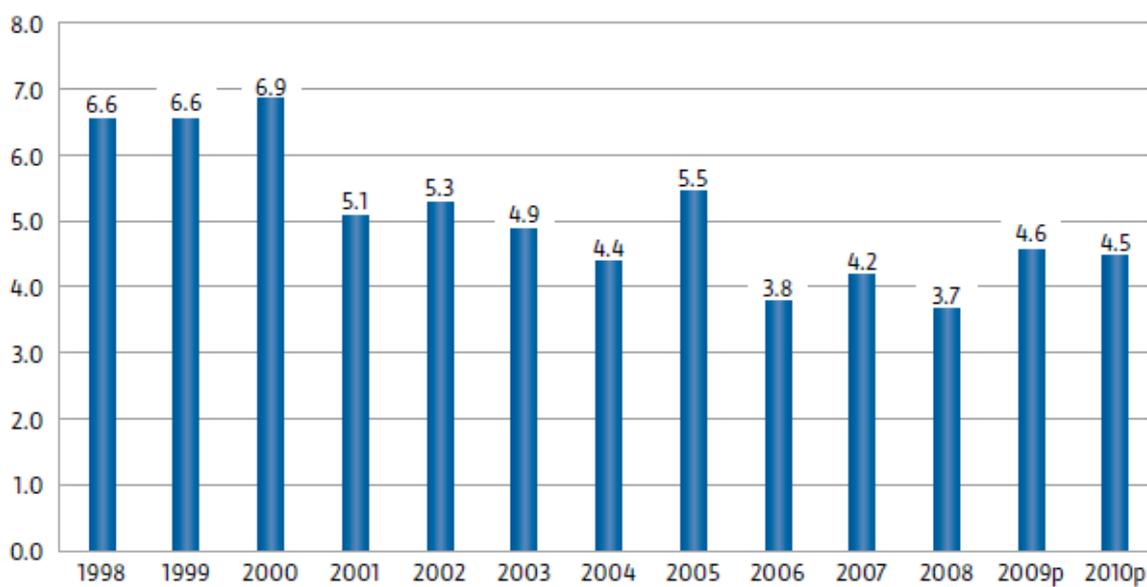
2000 年以前の年と比べて減少しているのは、都市下水処理に関する EC 指令の実施の一環としての資本投資の段階的廃止によるものである。

さらに、下水セクターでは、部分的なサービスの提供に第三者が関与することが一般的な方法となっている。

2008年において、下水処理事業体は地域経済に約64億ユーロを投入した。総支出額に対して、サービスの約60%が民間会社によって提供されている。計画及び建設サービスは約56%を占め、投資の44%は施設の運転であった。

公共下水における資本的支出の推移（1998～2010年）

（単位：十億ユーロ）



Source: BDEW/DWA/Deutscher Städtetag - wastewater survey.

P: 暫定値

他の欧州諸国と比べて、水道水1m³当たりのドイツの平均的な資本的支出である0.55ユーロ/m³は、ポーランド及びオーストリア（0.30ユーロ/m³）、フランス（0.43ユーロ/m³）及びオランダ（0.44ユーロ/m³）よりも高い。イングランド・ウェールズ（0.62ユーロ/m³）のみが、ここでカバーされなければならない残務のためにより高い値を示している。

下水セクターでは、欧州における1m³当たり平均投資の比較によれば、この値は、ポーランド及びオランダ（0.93ユーロ/m³）、フランス（0.97ユーロ/m³）及びイングランド・ウェールズ（1.03ユーロ/m³）よりも、ドイツ（1.18ユーロ/m³）がより高いことが示されている。オーストリアのみがより高い値（1.44ユーロ/m³）を示している（出典：VEWA調査、2010年）。

他の国々では、資本的支出は部分的に地方自治体の一般会計から補填されるが、ドイツにおいては、全ての資本的支出は料金及び価格に含まれる。

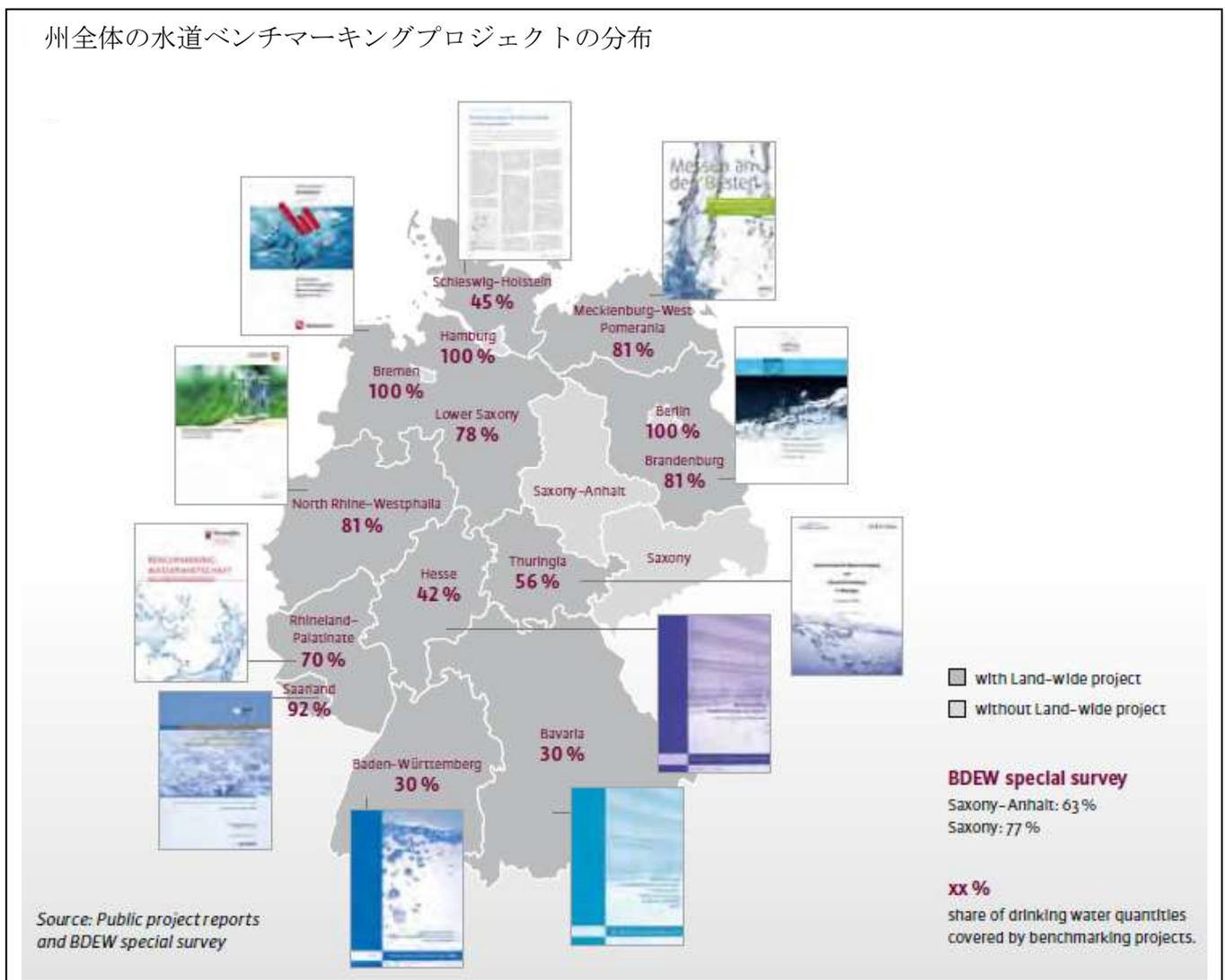
パートC－結語

2011年ドイツ水セクター概要は、第3回目となるドイツ水セクターの業務実績を詳述するものである。広範な活動は、当該セクターの絶え間のない精力的な展開を明らかにしている。水使用料についての議論は、事業者がその使用料をより透明なものとしつつ、業務実績の「見える化」の改善を図らなければならないことを示している。このために、当該セクターによって提供される様々なサービスを強調するために、多数の地域的及び全国的イニシアティブを開始している。

このドイツ水セクター概要及び多数のベンチマーキングプロジェクトは、意思決定者及び一般公衆の双方に対して、顧客サービス、供給の安全性、経済的効率性、質及び持続可能性の見地から、当該セクターの業務実績を示すものである。

また、各協会は、通常、各州の経済、内務及び環境大臣によって委託されるドイツ各州の様々なベンチマーキングプロジェクトを支援している。

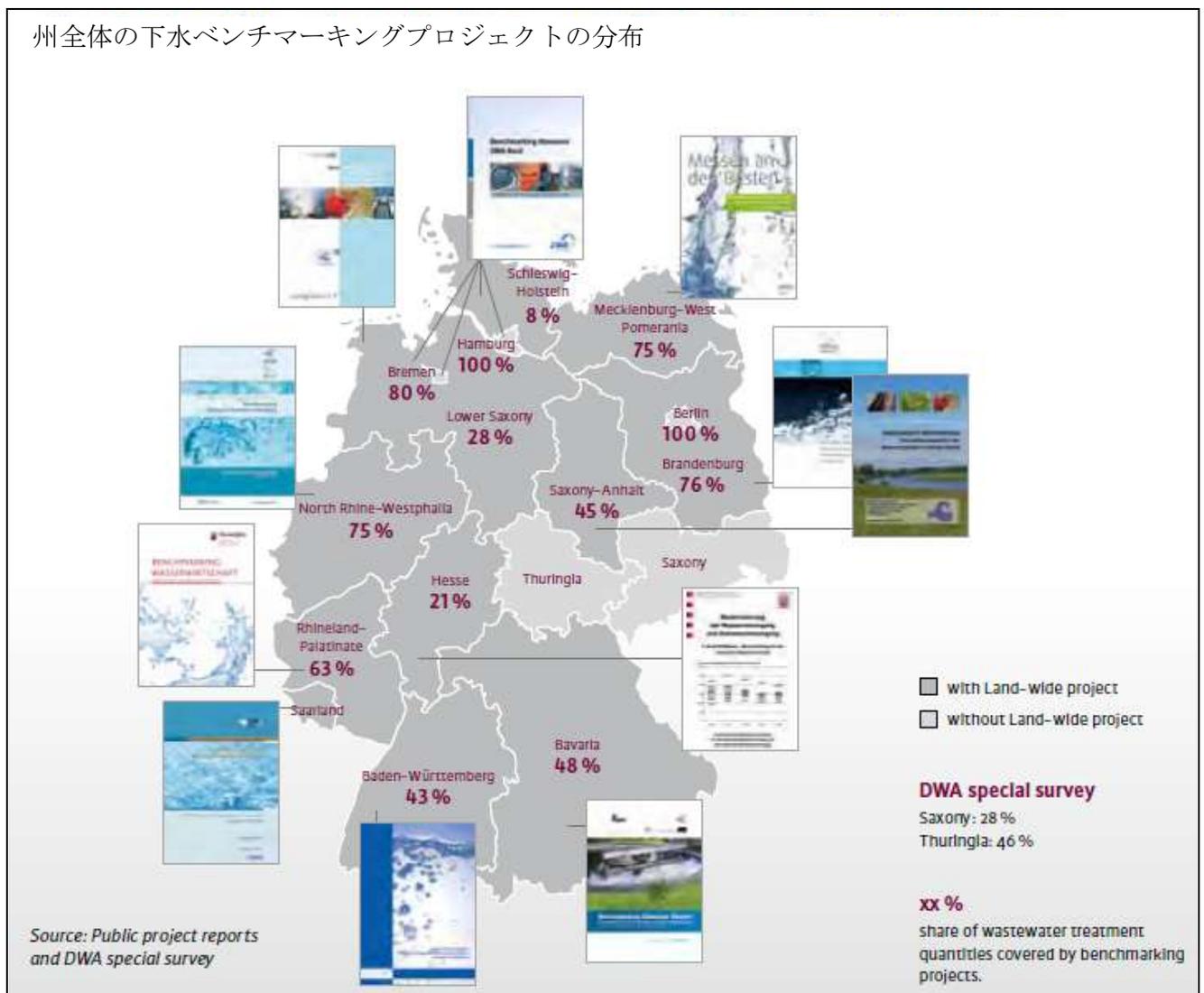
独立したビジネスコンサルタントは、事業者の業務実績の比較を担当している。



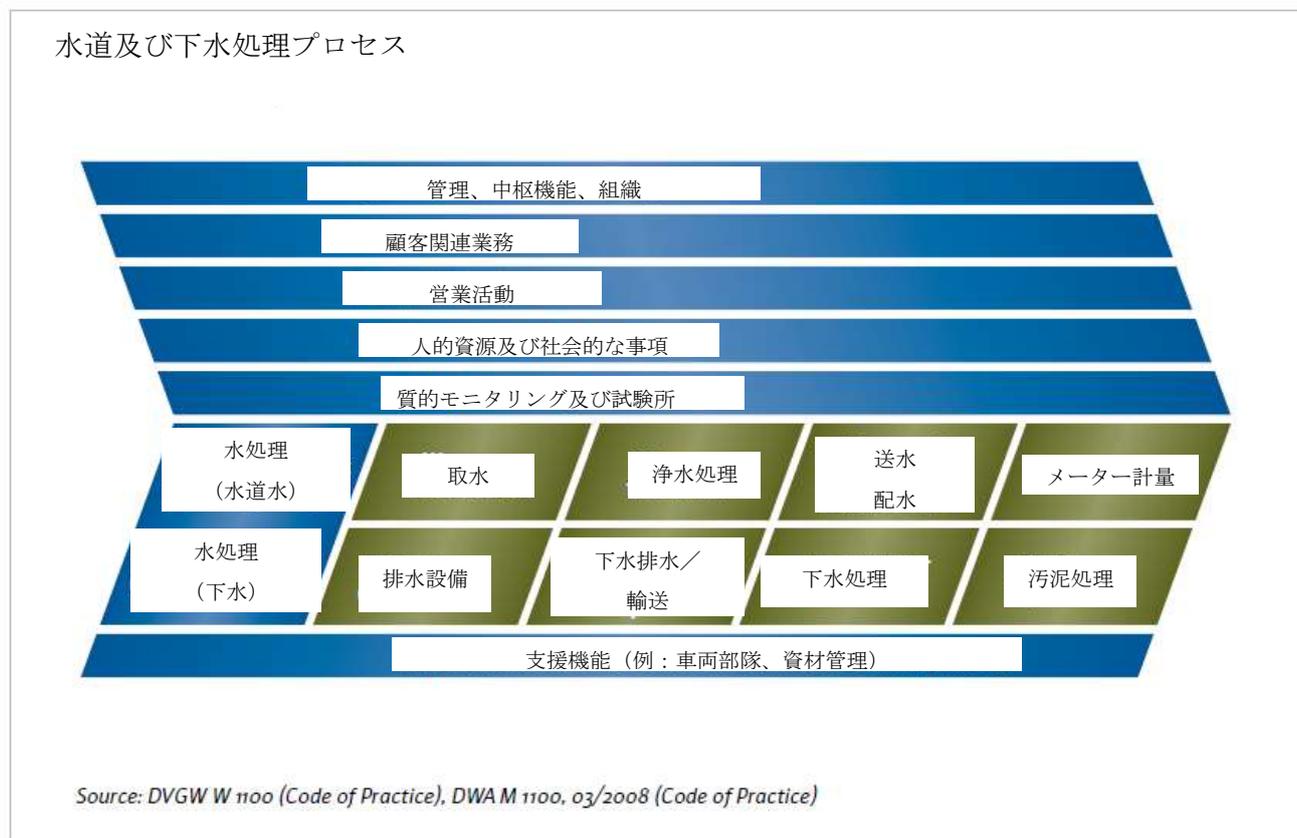
結果は、極秘のプロジェクト報告書の形で関係者に送付される。付加的な公表報告書は、一定のケースについて刊行される。ベンチマーキングは、国際水協会（IWA）の国際業務指標システム又は下水セクターに対するドイツ上下水道廃棄物協会（DWA）のサンプル指標システムに基づく。

ドイツのいくつかの州は、既に4つのベンチマーキング活動を完了している。ノルトライン・ウェストファーレンにおける水道に関する第二次プロジェクトでは、ベンチマーキングは顧客サービスに関して順調に進められた。初めて、参加事業体の顧客が最初からプロジェクトに組み込まれ、独立の機関が顧客の意見を求めた。調査の結果は、顧客満足度に関する最終報告書において考慮され、顧客による水道事業者の業務実績の評価が添付された。バイエルンにおいて実施されたベンチマーキングプロジェクトでは、これは顧客満足度に広がった。

上下水道ベンチマーキングプロジェクトのマップは、ドイツ連邦の州におけるベンチマーキングの分布の概要を示している。これらは、公表プロジェクト報告書が既に入手可及な州を示すとともに、プロジェクトによってカバーされている地域の割合を提示している。



州全体のプロジェクトとは別に、様々な追加の比較活動がドイツ全域で実施されている。例えば、60年以上にわたる地方公営企業協会（BKV）のベンチマーキング（市町村事業体の運営比較）及びUBV（都市供給事業体の業務実績の会社間比較）は、セクター横断の業務実績評価を可能としている。今日、プロセスベンチマーキングは、水道及び下水処理の全ての重要なプロセスにおいて実施されている。

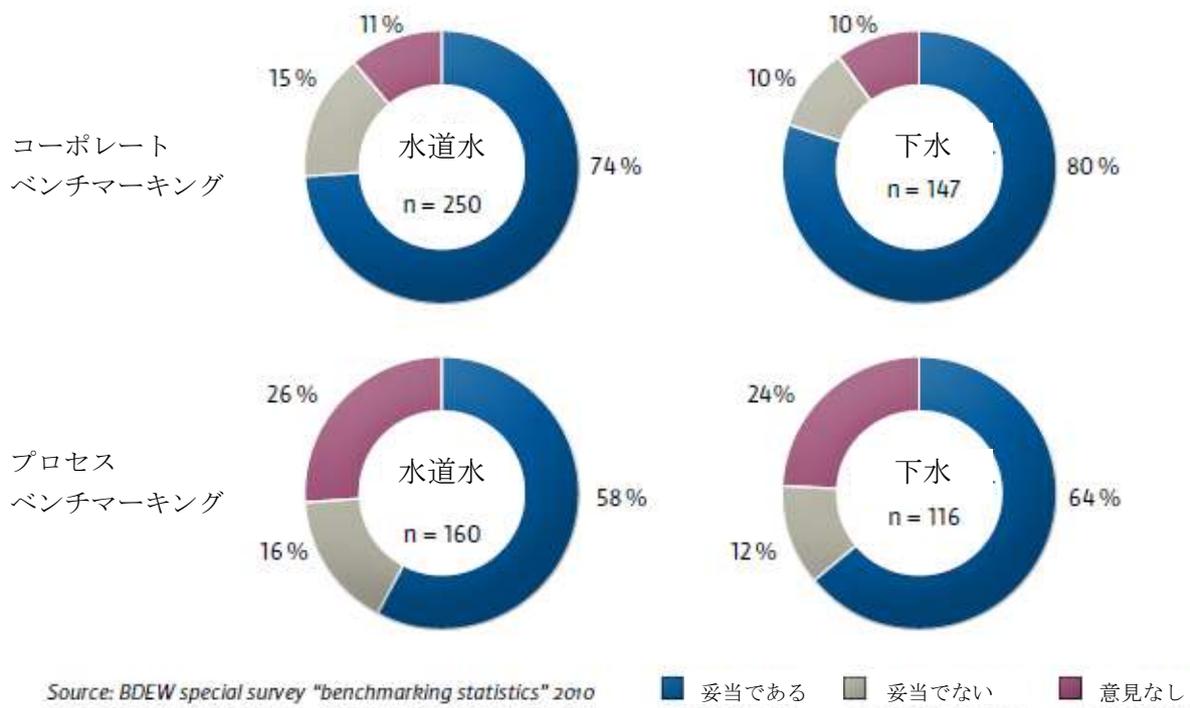


貯水池の運営となると、2004年以來、ニーダーザクセン、ノルトライン・ウェストファーレン及びザクセンからの貯水池運営者の参加を得て、建設及び業務に焦点を置いたベンチマーキングプロジェクトが実施されている。他の全国的な業務実績比較はビジネスコンサルティング会社によって実施されている。ベンチマーキングシステムは、水セクターからの参加者とともに協働する研究機関によって絶え間なく洗練されている。この協力事例は、取水、水処理及び配水プロセスに対するより詳細な指標についての取組みである。

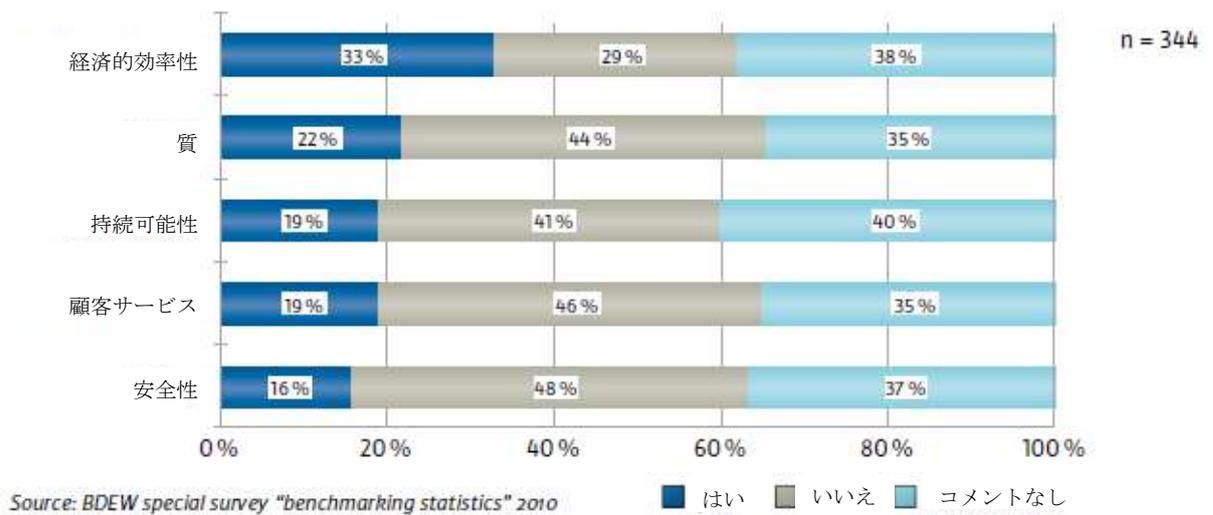
コーポレートベンチマーキングに参加している事業体の4分の3以上は、費用便益比が妥当であると考えている。プロセスベンチマーキングに関してはこの割合はやや低いが、コーポレートベンチマーキングと比較してプロセスベンチマーキングに対して必要なより高い支出のためではあるものの、依然として明らかに50%を超えている。

いくつかの事業体は、それらの事業体でのベンチマーキングの後、全ての5つの業務実績の項目において改善を示している。

コーポレート及びプロセスベンチマーキングプロジェクトの費用便益比



ベンチマーキングプロジェクトに参加した事業者が改善した分野



各協会は、ドイツ地方事業体協会（VKU）の地方消費者対話、ドイツエネルギー水道産業協会（BDEW）の消費者バランス、供給事業体の構造的比較手順（DVGW）、ベンチマーキング結果の応用についての核となる指標及び情報を含む、当該セクターによって提供される様々なサービスに重きを置く多数の地方及び全国イニシアティブを立ち上げている。

将来の世代は、高い質の水道及び下水処理から同程度に恩恵を受けるべきである。ドイツの水セクターに対する中心的な質問の一つは、公共サービス目的のために、今日の業務水準を将来においてどのように確保するか、である。長期の資本的支出を伴うドイツの水セクターは、今日既に、将来の課題に対処するための概念を明らかにするために取り組んでいる。水域の利用及び水生環境への物質の排出の増大に関する更なる激論は別として、人口統計学的な推移及び気候の影響に対処することが基本的に適切な解決策として求められている。ドイツの水セクターは、その包括技術的、経済的及び科学的専門性、そして、その実践的な研究活動のおかげで、これらの課題に対処することができることを証明している。

自発的なベンチマーキングは、国内のほとんどで用いられている。結果として、事業体は、安全性、質、顧客サービス、持続可能性及び経済的効率性に関して、業務実績を改善している。

附属書

附属書1 ベンチマーキングの効果の実践的事例

附属書2 ドイツ水セクターにおけるベンチマーキングプロジェクトと指標比較

図表リスト

水セクターにおけるベンチマーキングに関する水道産業協会の声明

省略

(文責) センター専務理事

安藤 茂

配信先変更のご連絡等について

「JWRC水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記までEメールにてご連絡をお願いいたします。
〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-8-1 虎ノ門電気ビル2F (公財) 水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : jwrchot@jwrc-net.or.jp

TEL 03-3597-0214 FAX 03-3597-0215

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。

水道ホットニュースのバックナンバーについて

水道ホットニュースのバックナンバー（第58号以降）は、下記アドレスでご覧になれます。

<http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/hotnews-h24.html>