

第2章 社会経済情勢の変化と転換が求められている我が国の インフラ

2. 社会経済情勢の変化を踏まえた国民、社会が求めるインフラ像

1) 時代・地域のニーズへの対応

高度経済成長・人口増加時代下におけるインフラは、効率性の観点から特定地域への集中的投資を行い、次いで地域間の公平性の観点からサービス較差を是正するため、全国画一的な計画論に基づいた普及が進められてきた。

しかし、人口減少・高齢化は、日本全体として進行するとともに、都市部と地方部の地域間格差も拡大している。そのため、インフラに対する需要減少による既存施設の余裕が発生するといった機能の効率性の低下、さらに、インフラを維持するための国民1人当たりの負担が増すといった世代間の不公平性に関する問題が顕在化しつつある。

よって、時代の流れにより変化する地域の特性や社会的ニーズを予測し、これに応じたきめ細やかなシステム再構築をインフラの質・量・管理の最適化の観点から行うことが必要である。

2) 経営的視点の内在

膨大なインフラのメンテナンスが益々重要となる一方、社会保障関係費の需要増等によりインフラへの投資は圧縮傾向にあり、今後は一層の財政制約が予測される。

また、財政的制約により、インフラメンテナンスを担う職員等の減少・技術力の低下が加速し、現行管理体制の脆弱化が懸念される。

このように、財政、人材の制約の中でインフラを持続していくためには、インフラのサービス水準の低下を回避し、自立的な健全経営と効率的な事業運営を可能とする新たなマネジメント手法を導入したインフラシステムへと進化させる必要がある。

また、料金収入に支えられるインフラの自立的経営実現のためには、サービス利用者の理解と共感を獲得することが不可欠である。

3) 管理運営時代における最適化

整備から本格的な管理運営の時代に移行する中、インフラの高齢化が進展しており、必要不可欠なインフラ整備とバランスを取りながら、的確かつメリハリの効いたインフラの維持管理・更新の実施が求められる。

また、大規模災害の発生が懸念される中、国民の命を守り、国民生活・経済活動を守ることがインフラの使命であることは不変であり、大規模災害による甚大な被害発生を想定し、自助・共助・公助による防災・減災両面からの対策を推進しなければならない。

このため、老朽化対策と一体的に防災・減災対策や施設の機能高度化を図り、平常時・災害時における機能・サービス水準の低下を未然に防止できるしなやかなインフラシステムに再構築する必要がある。

4) 水・資源・エネルギーの循環

かつての激甚な水質汚濁は改善されてきており、水質汚濁改善のための下水道等の整備に対する要望は下がっている一方、水辺環境の保全と整備、水の再利用に対する要望は高まっている。

このため、公共用水域や身近な水辺空間において、国民の要望の変化や望ましい生態系の創出の観点から、健全な質・量を維持するための水循環系を構築することが必要である。

また、海水面の上昇や生態系の変化の他、局地的集中豪雨（いわゆるゲリラ豪雨）の頻発や渇水の増加など、既に顕在化している又は将来避けることのできない様々な気候変動による影響への対応は喫緊の課題となっている。よって、国民生活にとって必要不可欠なインフラとしては、サービス水準の維持・向上とコスト縮減、温室効果ガス排出削減の両立を図るとともに、計画や想定を超過する自然現象に対しても、フレキシブルな対応による防災・減災対策を可能とするシステムとする必要がある。

一方、海外に目を向けると、アジア各国等における爆発的な人口増加と総中流社会化は、エネルギーマーケットに影響を与え、エネルギー価格の高騰を引き起こす可能性があり、エネルギー安全保障上の観点から、化石燃料に極力頼らない社会経済活動が益々必要となってくる。我が国は、水や食料、食料生産に必要なリン鉱石の大量輸入国家であり、安全保障上、水や希少資源のスマートな循環、自給率向上が必要となってくる。このため、水・資源・エネルギーと大きく係わるインフラについては、大量収集・排出といった受動的システムから制御・生産といった能動的システムへと進化しなければならない。

5) グローバル化

途上国を中心とした「水のリスク」は世界的な問題へと発展する恐れがある。「水の先進国」である日本は、国際貢献の観点から、経験を踏まえた叡智を活用することが可能である。

また、国際貢献とともに、国内インフラ市場の縮小傾向を打破する新たなビジネスチャンスの創出など、巨大なグローバル市場に対し、戦略的な進出方策の確立と実行が求められる。

そのためには、日本の強みと言われている世界的にもトップ水準である個々の要素技術を活かしつつ、弱みであるインフラに関するマーケティング、要素技術のシステムとしての一体化、さらには資金調達等も含めた事業経営といった分野の強化を図り、熾烈な国際競争に勝ち抜くことができるインフラシステムへと進化させるといった、日本の強い経済成長へと繋げるための不断の努力を重ねることが求められる。

第3章 21世紀社会における新たな下水道の姿と目標

1. 21世紀社会における下水道像（5つのスローガン、コード）

- 第2章で述べたとおり、21世紀社会において求められるインフラ像は、人口構造や経済状況の変化、甚大な自然災害リスクの顕在化、気候変動の深刻化、資源・エネルギー・食料の安全保障の必要性などを背景とした国民の価値観の変化により進化・多様化している。
- したがって、国民の共有財産たる下水道は、その投資効果の最大化の観点から、国民の価値観の変化を的確に捉え、下水道ならではのポテンシャル・強みを最大限活用し、社会・国民から求められる普遍的さらには新たなニーズに対してタイムリーかつ持続的に価値あるサービスを提供する、高付加価値型の水インフラを目指すべきである。
- そのためには、現行の下水道ビジョン2100において位置づけられている「循環のみち」を創出することも踏まえつつ、社会・国民から求められるインフラ像を踏まえた「新たな価値」を創出しスパイラルアップしていくことが必要である。
- 具体的には、求められる下水道を明確にした上で、それらを実現するための先進的かつ夢のある未来の姿を描き、具体的な行動計画を定め、社会と一体となった協働を進めていくためのプロセスを具現化することが望まれる。
- 以上を踏まえ、社会経済情勢の変化を踏まえた国民、社会から求められるインフラ像を整理した上で、21世紀さらには22世紀社会に向けて飛躍する下水道はどうあるべきか、すなわち社会から求められるこれからの下水道像とは何かを示す。

(1) 求められる下水道像（5つのスローガン、コード）

2. 2で述べた、国民、社会が求める今後のインフラ像に鑑み、求められる下水道像を下記に示す。

1) ネクサス^{*}下水道

（水・資源・エネルギーの一体マネジメントにより環境にやさしい地域・社会づくりに貢献）

公共用水域や身近な水辺空間における適正な水質・水量を維持するための水循環系の構築、化石燃料由来のエネルギー使用量の削減、再生可能エネルギー活用へのシフトやリンに代表される鉱物資源の安定確保の要請、さらには、気候変動により頻発する渇水への対応への必要性などを背景に、水・資源・エネルギーの一体なマネジメントにより、環境にやさしい地域・社会づくりに貢献する。

^{*}ネクサス (nexus) : 連結、連鎖、繋がり

2) レジリエント下水道

(大規模災害(地震、津波、局地的集中豪雨)時においても、下水道の排除・処理機能を発揮し、国民の健康・生命及び財産を保護・保全)

東日本大震災の発生、大規模地震の発生確率の高まり、津波や気候変動による局地的集中豪雨の頻発化など災害リスクの増大などを背景に、平常時のみならず、災害時でも適正な下水道の排除・処理機能を発揮し、国民の健康・生命及び財産を保護・保全する。

3) サステナブル下水道

(財政、人材の制約の中においても、365日24時間絶え間なく、各地域において最適なサービスを持続的に提供)

膨大な既存インフラの老朽化、人口減少や節水による使用料収入の減少、財政状況の悪化、執行体制の脆弱化、ICT技術の進歩などを背景に、より持続性のある下水道事業運営を構築し、それを支える下水道産業の持続的成長の実現により、各地域において365日24時間絶え間なく最適なサービスを持続的に提供する。

4) イノベーション下水道

(幅広い分野(農業、水産業、ICT、金融、総合商社など)との連携を通じ社会に新しい価値を提供)

下水道の有するポテンシャルに対する食料・エネルギー分野等からの期待の高まり・経営の安定化への要請を背景に、農業、水産業、ICT、金融、総合商社などの他分野とのイノベーションにより下水道が貢献する分野を拡大し、社会に対する新しい価値を提供する。

5) グローバル下水道

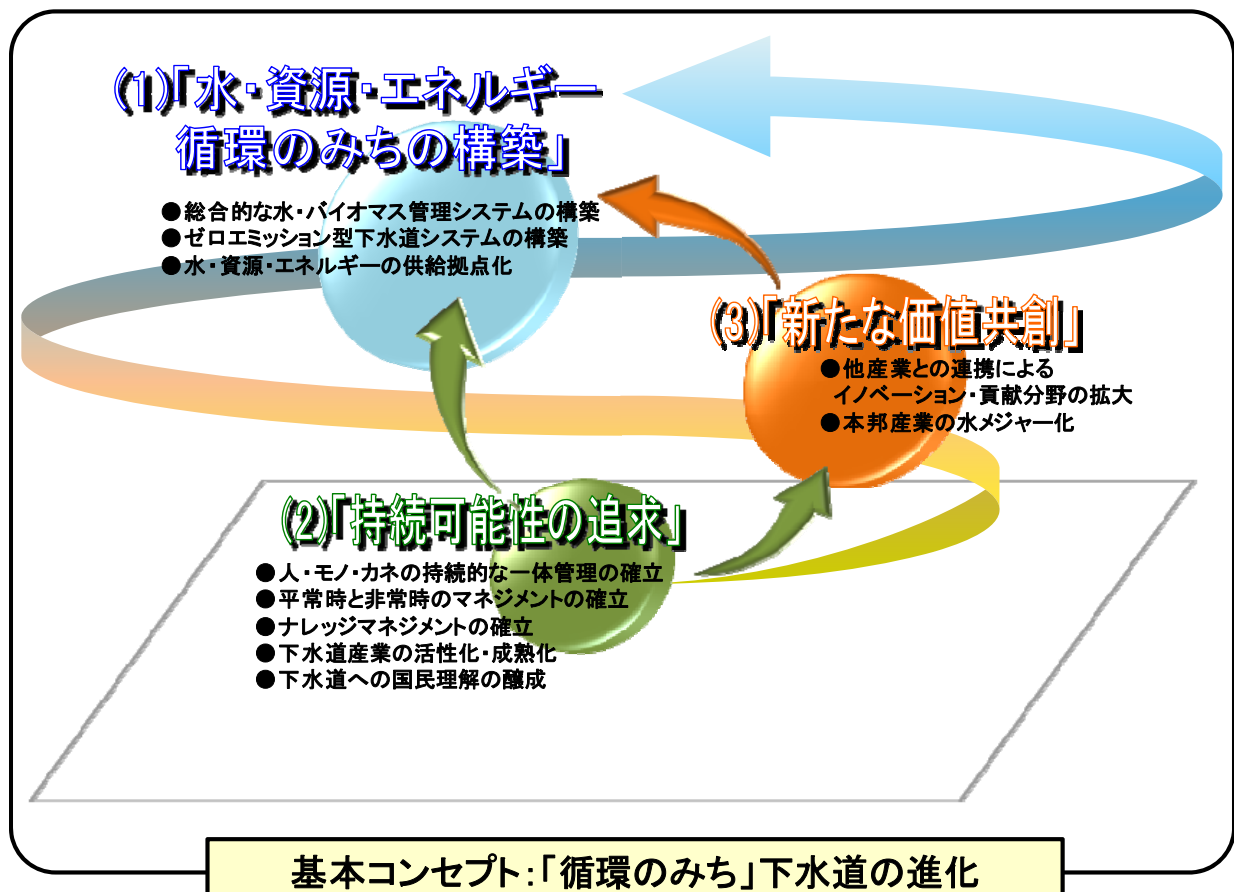
(海外水市場でビジネス展開できる我が国発のグローバル企業を産み出し、我が国の経済の持続的成長に貢献)

「水の先進国」日本の経験、世界的な水問題の顕在化や海外水ビジネス市場の巨大化を背景に、海外水市場でビジネス展開できる我が国発のグローバル企業を産み出し、我が国の経済の持続的成長に貢献する。

2. 基本コンセプトと長期的な目標

(1) 「基本コンセプト」と「3つの柱」

- 3. (1) で述べた、求められる下水道像に鑑みても、健全な水循環及び資源循環により地域の持続的な発展を支える“『循環のみち』の実現”という基本的方向性は、新下水道ビジョン（仮称）においても普遍であるが、水・資源・エネルギーを集約する下水道は、それらを一体的にマネジメントし、より環境にやさしい地域・社会づくりに貢献する「**ネクサス下水道**」となるため、これまで個別に施策展開していた「水のみち」と「資源のみち」を融合・最適化し、**水・資源・エネルギー循環のみち**を構築すべきである。これを「**第1の柱**」とする。
- また、財政、人材の制約が高まるなか、本格的な管理運営時代を迎えるにあたり、「下水道」を「モノ」として捉え「施設再生」を目指すのみならず、それらに携わるもしくは関係する「人」・「カネ」・「情報」等を含めた「**インフラシステム**」として捉え、それらを一体的に管理し、365日24時間絶え間なく、各地域において最適なサービスを提供する「**サステナブル下水道**」、さらには、大規模災害時においても下水の排除・処理機能を発揮し、国民の健康・生命及び財産を保護・保全する「**レジリエント下水道**」となるべく、下水道事業運営の持続可能性を追求すべきである。これを「**第2の柱**」とする。
- さらに、下水道のポテンシャル・強みを発掘・活用・最大化し、社会に新たな価値・喜び・驚き・満足を提供していく「**イノベーション下水道**」、さらには、日本という地域の枠にとらわれず展開する「**グローバル下水道**」となるべく、これまでの「下水道」の概念から進化し、幅広い分野との連携・協働を通じ新たな価値を共創していく躍動感あふれる下水道システムとなるべきである。これを「**第3の柱**」とする。
- これら「3つの柱」はそれぞれ個別に目指すものではなく、「**持続可能性の追求**」により盤石な運営基盤を形成し、そこに立脚しながら「**新たな価値共創**」を続け、「**水・資源・エネルギー循環のみちを構築**」していく、さらには、これらを有機的に連結させスパイラルアップさせていくことを目指すものである。これらを総合的に捉え、新ビジョンの基本コンセプトを『**「循環のみち」下水道の進化**』とする。



(2) 「3つの柱」の基本方針と長期的な目標

1) 「水・資源・エネルギー循環のみちの構築」の基本方針と長期的な目標

基本方針

- 我が国における下水道の水処理技術は、過去1世紀にわたり、エネルギーを大量に消費する活性汚泥法を基本としており、その技術を用いた水処理は公共用水域の水質改善に寄与する一方で、膨大なエネルギー消費を必要とするプロセスである。さらに、現状では、有機物・栄養塩類を除去する高度処理を採用すると、更にエネルギーを消費することとなる。
- 他方、下水道は、そもそも水・資源・エネルギーを持ち合わせたインフラであることから、下水道普及率の向上にとともに、下水道が集約する水・資源・エネルギーの循環を一体的にマネジメントし、利活用することが可能である。また、生活用水の約95%に相当する水量が下水道を経由するという実態からも、水域の水質（資源）・水量を下水道がコントロールできる状況が生まれてきている。
- そのため、水・資源・エネルギーの効率的かつ高度な利活用を図るために、水・資源・エネルギーを個別に考えるのではなく、水と資源、水とエネルギーとい

ったようにパッケージでの供給・利用を促進する、「水・資源・エネルギー循環の一体管理」が求められている。

○また、広域的（流域単位等）に水・バイオマス関連事業と連携を図ることで、集約・転換・利用等の最適化を図ることができる。

○以上より、「水・資源・エネルギーの一体マネジメントによる最適化」を目指すことを基本方針とする。

長期的な目標

「水・資源・エネルギー循環のみちの構築」における長期的な目標は以下の通りである。

- ① 総合的なバイオマス管理システムの構築
- ② ゼロエミッション型下水システムの構築
- ③ 水・資源・エネルギーの供給拠点化

① 総合的な水・バイオマス管理システムの構築

○下水道の有する資源・ポテンシャルを最大限活用することで、より一層の効率化、機能の高度化を促進するために、従来の下水道の枠にとらわれずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化（他バイオマスの受入、水関連施設の一体的管理、取排水系統の最適化等）を実現し、広い意味での水管理システムとして進化させることを目標とする。

② ゼロエミッション型下水システムの構築

○現在、エネルギーを大量に消費している下水道の水処理技術に、省エネルギー型機器・処理システムの導入による消費エネルギーの削減を目標とする。

○下水熱、バイオマス、小水力、太陽光等再生可能エネルギーの活用により、下水処理場のエネルギー自立を目標とする。

○汚泥の埋め立て処分や N_2O などの温室効果ガスの排出を限りなくゼロにすることを目標とする。

○リスク物質を適正にコントロールできる下水道システムの構築を目標とする。

③ 水・資源・エネルギーの供給拠点化

- 下水処理水のみならず、有機物、栄養塩類を除去対象物質でなく資源として捉えるとともに、革新的な技術・システム等を導入し、下水処理場をエネルギー消費型施設でなく、他バイオマスの集約や革新的システムの導入等による水・資源・エネルギーの集約・供給拠点とすることを目標とする。
- 都市内に張り巡らされている下水管は、貴重な水とともに下水熱というエネルギーを有しており、再生水と熱の一体的利用により、低炭素・循環型まちづくりの構築に貢献することを目標とする。
- 放流先の利活用状況・生態系等に応じて、能動的に水質（栄養塩類など）や水量を管理し、地域生活・環境・産業に貢献することを目標とする。

2) 「持続可能性の追求」の基本方針と長期的な目標

基本方針

- 今後、人口減少・節水等による使用料収入の減少、執行体制の脆弱化、大規模地震等の災害リスクの増大等、下水道事業運営に対する制約や脅威が高まるなか、「循環のみち」という高付加価値の下水道サービスを継続的に提供するためには、盤石の事業運営基盤（土台）の構築が不可欠である。
- そのためには、これまで、「インフラ」＝「モノ」を中心とした視点から下水道施設の維持・管理や更新を捉えてきた面があるが、今後は下水道サービスを提供し続けるための事業運営に関わる「人」「カネ」も重要な要素として一体的に捉え、単なる「インフラ」ではなく「インフラシステム」として最適化するべきである。
- 地球温暖化や生物多様性、都市・地域の再生・活性化など、インフラを大量に建設していた時代には、十分には意識されなかった事象の重要性が増している。新たなニーズに対して対応することはもちろんであるが、管理・更新においても、これらに対応した機能高度化をタイムリーに実現していくべきである。
- また、東日本大震災で下水道システムが甚大な被害を受け、市民生活や社会経済活動等へ多大な影響を与えたことを教訓として、事業運営主体たる下水道管理者の責務として、平常時の事業運営と一体的に非常時のマネジメントを捉えたリスク管理を徹底し、非常時においても必要な下水道サービスを継続できるような体制づくりが不可欠である。
- さらには、下水道に携わる者すべてが、自らの仕事に魅力を感じながら、国民の「共感・理解」の醸成を図ることにより、下水道界に必要な「人」と「カネ」を獲得し、さらに「魅力」と「活力」が増すことで、結果として下水道界全体の成長につながる好循環を生む必要がある。
- 以上より、「人・モノ・カネの持続可能な一体管理」を目指すことを基本方針とする。

長期的な目標

「持続可能性の追求」における長期的な目標は、以下の通りである。

- ① 人・モノ・カネの持続可能な一体管理の確立
- ② 平常時と非常時のマネジメントの確立
- ③ ナレッジマネジメントの確立
- ④ 下水道産業の活性化・成熟化
- ⑤ 下水道への国民理解の醸成

① 人・モノ・カネの持続可能な一体管理

- 人・モノ・カネという経営資源を一体的に捉えたアセットマネジメントを実現する組織へと進化させ、アセットマネジメント計画による経営的視点を含む施設管理の最適化を実現することを目標とする。
- 施策展開にあたっては、従来の「建設」を中心に作られた法制度や予算制度、規制・基準、運営体制等を抜本的に見直し、「人」「カネ」の要素も加え、それらを一体的にインフラシステムとして最適化する「管理・運営」の時代に適した形に転換すべきである。
- 「管理・運営」を従前の延長線上で考えるのではなく、ICTやロボット技術などの革新的技術の活用等により変革し、「管理・運営」に携わる者すべてが、自らの仕事に魅力を感じられるようにしなければならない。

② 平常時と非常時のマネジメント

- 東日本大震災を教訓として、被害の想定から個々の対策までの手順全体について徹底的な見直しを行い、平常時のマネジメントと非常時のマネジメントを適切に組み合わせた、防災・減災対策全体の再構築を目標とする。
(減災：自助・共助・公助による被害の最小化)
- 計画を上回る災害にも粘り強い効果を発揮するように、ハード対策に加えて、ソフト対策を可能な限り推進するとともに、既存ストックの活用、老朽化対策と一体となった防災対策を推進すべきである。

③ ナレッジマネジメントの確立

- 限られたリソースの下でも、円滑な事業運営や技術継承が可能となるように、ナレッジマネジメントの確立を図ることを目標とする。

- 情報・ナレッジの国レベルでの集約・共有化・オープン化による、国民、下水道事業者、企業等多様な主体におけるコミュニケーションの円滑化、目標の共有、ベストプラクティスの水平展開等を推進する。
- さらに水平展開するなかで各地域等から得られた新たなナレッジやニーズ、技術や事業アイデア等のシーズを集約しながら、スパイラルアップを繰り返していく。

④ 下水道産業の活性化・成熟化

- 下水道は365日24時間、一時も停止が許されない必要不可欠な地域密着型インフラシステムであるため、それらを支える地域企業を長期的に持続・発展させることを目標とする。
- そのために、官民の適切な役割分担のもと、設計・資金調達・建設・維持管理などの下水道の事業運営全般に対して民間企業が参画できる仕組みを構築する。
- また、下水道に対する国民の共感・理解を獲得し、さらには、「スマート」、「イノベーション」といった新たな下水道のイメージを確立し、下水道産業のブランド・プレゼンスを向上させ、人材や資金を惹きつける産業となることを目指す。

⑤ 下水道への国民理解の醸成

- 下水道使用料や税金等に対する理解や提供される下水道サービスに対する理解なくして、持続可能な事業運営を実現するための必要な予算や人員の確保は困難である。
- 下水道の役割・ポテンシャル・整備効果のみならず、サービス水準及び経営状況もわかりやすく明らかにして下水道の真の「見える化」を推進し、国民にとって下水道が「自分ゴト化」された社会を実現することを目標とする。

3) 「新たな価値共創」の基本方針と長期的な目標

基本方針

- 絶えず変化を続ける社会経済情勢や国民のニーズに対しても受け身にならず、多様な価値を併せ持ち、こうした変化にも柔軟に対応していき、いつの時代も社会・国民から求められるインフラシステムである必要がある。

- さらには、常にアクション志向で社会に対し新たな価値を提案し、自らも「魅力」と「活力」あるものになり続けていくような前向きなインフラシステムであるべきである。
- そのためには、これまでの下水道の枠を超え、多様な主体・分野と連携・協働しながら、下水道のポテンシャル・強みを発掘・活用・最大化し、新たな価値を生み出して行く絶え間ない「価値共創」を続け、貢献分野を拡大していくべきである。
- さらに、世界的な水ビジネス市場の拡大が見込まれる中で、日本の枠を超え、世界の水問題を解決し水ビジネス市場を獲得することは、本邦企業の持続・発展に寄与することに加え、下水道界全体、ひいては我が国の「魅力」、「活力」、「プレゼンス」向上にも資するものである。
- 以上より、「多様な主体・分野との連携による貢献分野の拡大」を目指すことを基本方針とする。

長期的な目標

「新たな価値共創」における長期的な目標は、以下の通りである。

- ① 他産業との連携によるイノベーション・貢献分野の拡大
- ② 本邦企業の水メジャー化

① 他産業との連携によるイノベーション・貢献分野の拡大

- 下水道はこれまで築いてきた管路ネットワーク、水処理・汚泥処理技術、下水処理場に集約される水・資源・エネルギーなどの多大な有形・無形の資産・ポテンシャルを保有している。
- 農業、水産業、エネルギー、ICT、金融、総合商社など、これまでの下水道分野の枠を超えた主体と連携・協働することによりイノベーションを起こし、ポテンシャルの活用を加速させるとともに、これまで気づかなかったポテンシャルを発掘していくことで、下水汚泥固形燃料化や下水熱利用等に次ぐ新たな事業手法やビジネスを創出することを目標とする。

② 本邦企業の水メジャー化

- 本邦企業から、世界的な水問題の解決のために積極的に国際貢献を果たすとともに、海外水ビジネスを展開する世界有数の水メジャーを生み出すことを目標とする。

- そのために、グローバル競争力強化に向けた官民連携、研究開発の促進（グローバル市場向けシステム等）、グローバルに活躍できる人材の発掘・育成支援、戦略的な国際標準の獲得、グローバル化に対応した国内市場整備（コンセッション型事業等）を推進する。