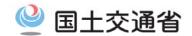
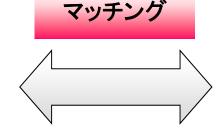
# 検討の必要性 ~下水道界の主な課題と発達したICT



下水道事業における 課題 (ニーズ)



ICT (シーズ)

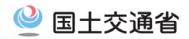


- 1. 市民サービスの向上
- 2. 地方公共団体のマネジメントカの強化
- 3. 国の効果的な施策立案・地方公共団体支援の推進
- 4. 新たなビジネスの創造



## アウトプットイメージ

- ・下水道事業のためのICT活用の将来像
- ・実施に向けた方策・仕組み
- ・具体的な行動計画

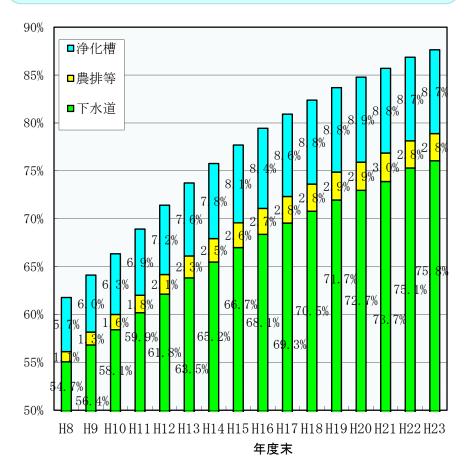


- 1. 維持管理の重要性の高まり
- 2. 下水道の役割の高度化
- 3. 災害対応の重要性
- 4. 自治体の財政の逼迫
- 5. 人材不足、世代交代による技術継承の問題
- 6. 広報・情報共有の重要性

# 1. 維持管理の重要性の高まり(下水道の普及状況の視点)

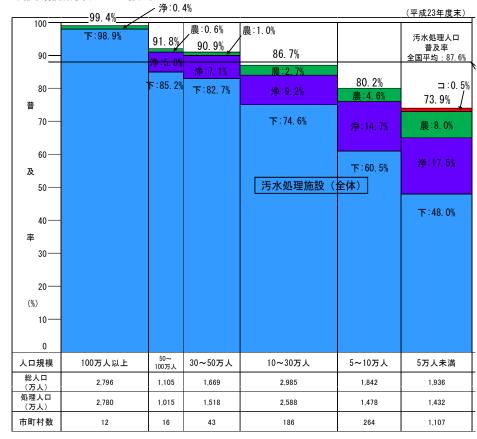
国土交通省

- •下水道処理人口普及率75.8%、 汚水処理人口普及率87.6%
- ・効率的な維持管理の必要性



## 新規建設時は効率的な維持管理を考慮する 必要性

〇都市規模別汚水処理人口普及率



- (注) 1. 総市町村数1,628の内訳は、市 762、町 702、村 164 (東京都区部は市数に1市として含む)
  - 2. 総人口、処理人口は1万人未満を四捨五入した。
  - 3. 都市規模別の各汚水処理施設の普及率が0.5%未満の数値は表記していないため、合計値と内訳が一致した
  - 4. 平成23年度末は、岩手県、福島県の2県において、東日本大震災の影響により調査不能な市町村がある 公表対象外としている。

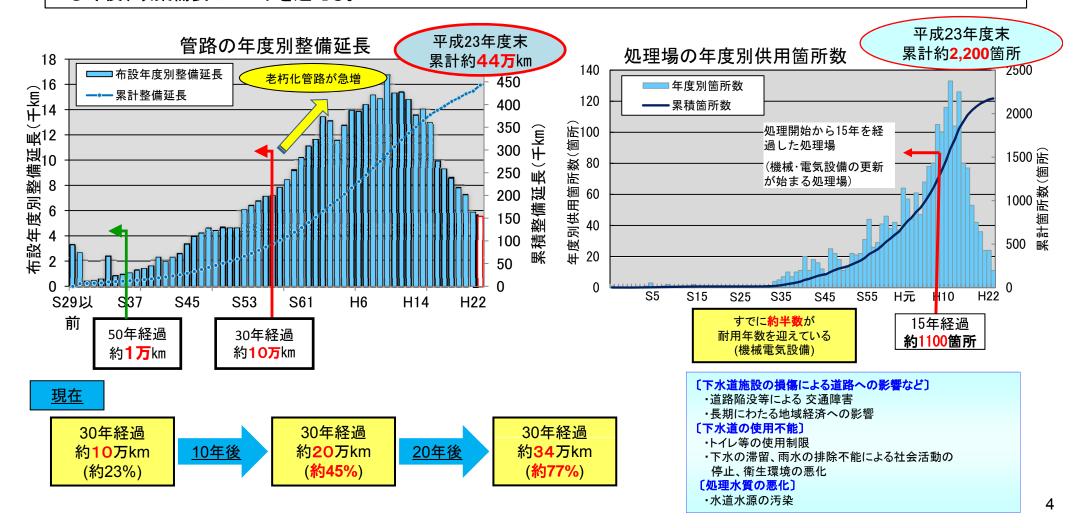
※平成22年度末の下水道処理人口普及率は、東日本大震災の影響で岩手県、宮城県、福島県において調査不能な市町材があるため、3県を除いた44都道府県の教植である。

能な市町村があるため、3県を除いた44都道府県の数値である。 ※平成23年度末の下水道処理人口普及率は、東日本大震災の影響で岩手県、福島県において調査不能な市町村があるため、2県を除いた45都道府県の数値である。

# 1. 維持管理の重要性の高まり(下水道ストックの状況の視点で国土交通省

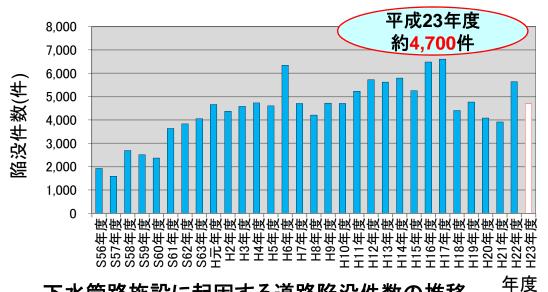
### 施設情報の適切な管理、効率的な長寿命化計画策定等の必要性

- ○<u>管路延長は約44万km、処理場数は約2,200箇所</u>など下水道ストックが増大。
- 〇下水道施設は、常時稼動しているため、年数とともに老朽化が着実に進行。
- 〇今後、改築需要のピークを迎える。



# . 維持管理の重要性の高まり(下水道ストックの状況の視点を国土交通省

## 調査・点検作業の効率化の必要性



### 下水管路施設に起因する道路陥没件数の推移



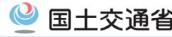


平成22年和歌山市

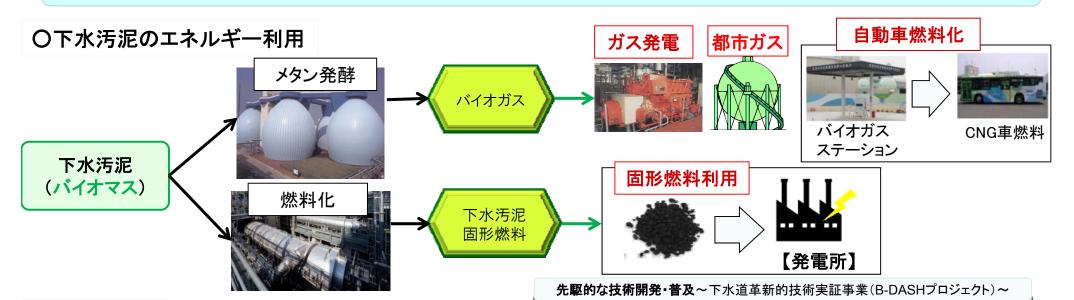


平成18年千葉市

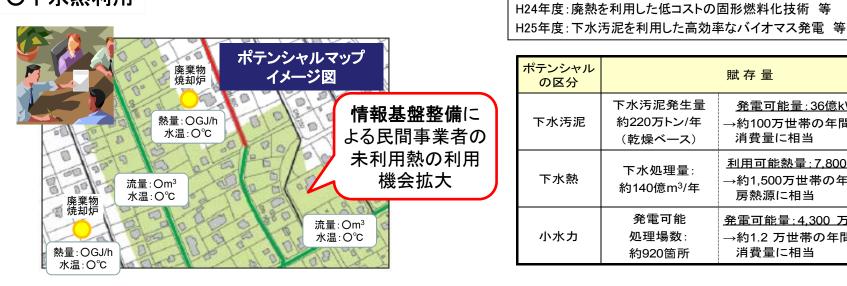
# 2. 下水道の役割の高度化(下水道資源のエネルギー利用) 🔮 🖼 土交通省



## 下水道版スマートシティの実現 など



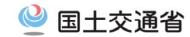
### 〇下水熱利用



ポテンシャル の区分	賦 存 量		利用状況※
下水汚泥	下水汚泥発生量 約220万トン/年 (乾燥ベース)	発電可能量:36億kWh/年 →約100万世帯の年間電力 消費量に相当	下水汚泥のエネ ルギー利用割合 <u>約1割</u>
下水熱	下水処理量: 約140億m <sup>3</sup> /年	利用可能熱量: 7,800 Gcal/h →約1,500万世帯の年間冷暖 房熱源に相当	下水熱利用の 地域熱供給 <u>3箇所</u>
小水力	発電可能 処理場数: 約920箇所	発電可能量:4,300 万kWh/年 →約1.2 万世帯の年間電力 消費量に相当	小水力発電 実施箇所 <u>6箇所</u>

H23年度:高効率なバイオガス回収・利用技術 等

## 2. 下水道の役割の高度化(下水再生水の利用)



## 下水道版スマートシティの実現(再生水の地域最適利用・見える化 など)



屋上緑化や樹木の散水用として、 再牛水の用途が広がっています。

#### 河川維持用水 再生水給水のしくみ(西新宿・中野坂上地区の例) 供給対象ビル 高所 水槽 供給対象ビルなど 再生水 水道水 新宿国際ビル 洗面所) 新宿副都心 水リサイクルセンタ・ ○ ボンブ □ポンプ 電機室 ■■■● 受水槽 受水槽 (配水管) 再生水 配水池 < 音 落合水再生センター 再生水 (送水管) 処理施設 処理施設 清流復活事業 (城南三河川) 親水用水 落合水再生 センター内 せせらぎの

の清流 が復活

修景用水

### 水洗トイレの洗浄用水 目黒川



東京都庁舎をはじめ、多くのオフ ィスビル等のトイレの洗浄用水と して利用されています。

# 道路散水



都市の温暖化防止(ヒートアイラン ド対策) に向けた取組のひとつとし て、道路散水用水に、再生水が注目 されています。

### 清掃工場の冷却用水



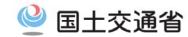
臨海副都心地区のごみを収集し焼 却している「有明清掃工場」の焼 却灰等の冷却用水に再生水が役立 っています。

里公苑

出典:東京都ホームページ

御成橋 からの 散水

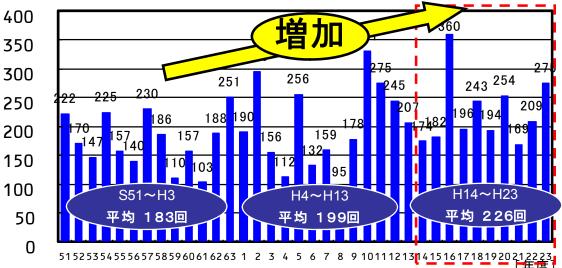
# 3. 災害対策の重要性(豪雨・浸水への備え)



- ・効果的な避難誘導システム・浸水対策施設の有効活用の必要性
- ・市民への自助活動に対する情報配信

### 【近年の降雨の状況】

[回] 近年、1時間降水量50mm以上の降水の発生回数が増加

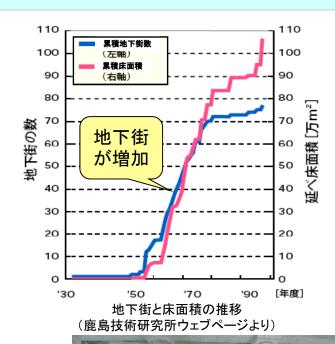


1時間降水量50mm以上の年間発生回数(気象庁資料より) (全国のアメダス地点より集計した1,000地点あたりの回数)

博多駅周辺の浸水被害状況



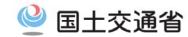








# 3. 災害対策の重要性(地震・津波への備え)



地震・津波に対する効果的な事前対策・BCPの必要性 (被災情報の迅速把握・代替施設の検索 など)

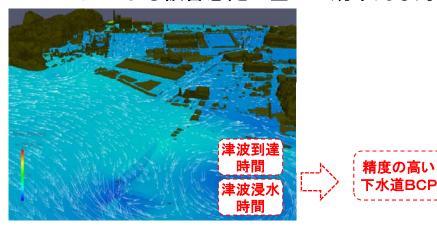
> 東日本大震災で津波被害を受けた 仙台市南蒲生浄化センター







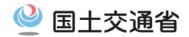
【津波シミュレーションによる被害想定に基いた効率的な対策立案(事例)】



2次元非線形長波理論による数値解析

浸水深

## 4. 自治体の財政の逼迫(下水道経営の現状)



### 業務の効率化等による経営健全化の必要性

- 〇総事業費は約1.6兆円(平成22年度)
- 〇経営規模は約3.2兆円(平成22年度)、基準外繰出約0.5兆円(平成21年度)
  - •下水道債残高 約31兆円
- 下水道処理普及率(約76%(H23)) の向上につれて、事業費は減少。
- ・H22は約1.6兆円。 (うち補対事業費は約1.1兆円)
- ·下水道債の残高は、約31兆円(H22)。

地方公営企業債全体の約58% 地方債全体の約16%

下水道インフラのストックの増大、 老朽化が進んでいるが、維持管理 費は横ばい。

### 【総事業費ベース(H22)】



### 【経営ベース(H22)】

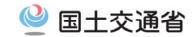
<支出> <収入> 建設費地方債償還 一般会計繰出金 (元利償還) 約1.8 兆円 約2.3 兆円 ※ H21基準外繰出額 下水道使用料収入 維持管理費 約1.4%円 約0.9兆円

- 基準内繰出
  - 雨水処理費等は公費負担
- •基準外繰出
  - 汚水処理費の不足分

- •経費回収率(使用料収入/汚水 処理費用)は約77% (H22)。
- ・接続率は全体で約93%、 10年未満は約61%(H22)。

※予算概要(国土交通省)、地方公営企業決算の概況(総務省)、下水道統計(日本下水道協会)をもとに作成。

## 5. 人材不足・技術継承(下水道部局の職員数)



- ・効率的な下水道管理の必要性
- ・技術・ノウハウの継承の必要性

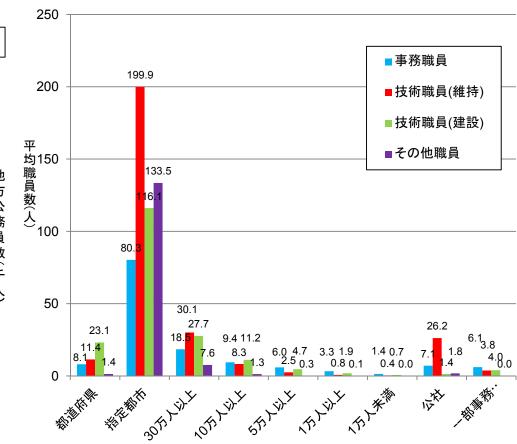
## 〇地方公共団体における下水道部局の職員数は減少傾向

全国地方公務員数と下水道部署正規職員数の推移

#### 技術職員(維持) 事務職員 ■ 技術職員(建設) - その他職員 → 地方公務員数 3.500 50 45 3,000 40 下水道部正規職員数(千人) 2,500 35 方公務員数(千 30 2,000 1,500 15 1,000 13.8 13.8 13.5 12.9 10 \_11.2\_ -10.810.5 10.0 500 5 H16 H17 H18 H19

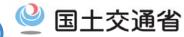
地方公務員数:「地方公務員給与実態調査」 下水道部署正規職員数:「下水道統計(日本下水道協会)」

### 都市規模別の下水道部署平均職員数



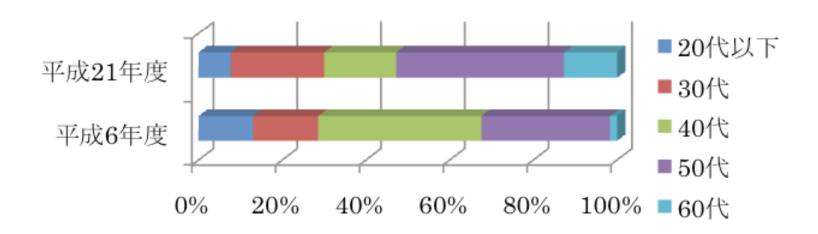
「平成22年度版下水道統計」(日本下水道協会)より

# 5. 人材不足・技術継承(下水道部局の職員年齢構成(例))



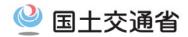
〇少子化の進展に伴う若年労働力の減少や,技術・業務ノウハウを培ってきた ベテラン職員が今後大量に退職する見込みであるなど,厳しい状況に直面している。

## 【局職員の年齢別構成比の推移】



「経営計画2010(東京都下水道局)」より

# 6.広報・情報共有(情報の公開①)



広報、住民・企業等との情報共有の必要性 (経営状況、施設健全度等の見える化、住民理解の促進、意見の発信)

## 【下水道台帳図の公開事例】



### 【浸水想定区域図の公開事例】



出典:SEMISインターネット配信システム



「水の天使」による広報活動

【広報活動の事例】



ネットワークを活かした各種展示会への出展(エコプロダクツへの出展等)



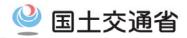
広報シンポジウム等の開催 (異分野・異業種の連携)



出典:大阪市防災マップ

出典:下水道広報プラットフォーム(GKP)ホームページ

# 6.広報・情報共有(情報の公開2)





### 【ポンプ場の運転状況】



出典:名古屋市下水道局 ホームページ (雨水(あまみず)情報)

中川運河

電話: 052-381-9274

上下水道局南部宝神水処理事務所宝神水処理センター

放流先河川

備考

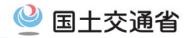
排水ポンプ管理部所名



1. 情報インフラの発達

- 2. 情報端末の高機能化・多様化
- 3. 情報技術の進歩
- 4. コストの低減

## 1. 情報インフラの発達(通信の高速化と普及)



### 動画等の大容量データを、無線でも通信できる環境が整備されている。

## 【無線(2Gまでは有線)】

- ・1980年 56 Kbps 1G (アナログ (ファクシミリ) )
- ・1988年 64 Kbps 2G (デジタルISDN)
- ·2000年 384 Kbps 3G (WCDMA (CDMA2000))
- ·2006年 14 Mbps 3.5G (HSPA (EV-DO))
- ·2009年100 Mbps 3.9G (LTE (UMB) )
- · 2010年 1 Gbps 4G (LTE-advanced)

1.8

×10<sup>4</sup>倍

## 【有線】



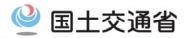
00	7412	7058	670.5	DSL	7289
			0703	634 A	604.5
00	•	590.9	/ 591.D	595.8	5983
00 -	577.9		インターネット	//	1
00			3.9世代携帯電話バケ	ット通信サービス 3617	4013
00			230 A	304	MA.
00	124 <i>A</i>	169.7	229.7		
00	38.9	0.9			0.9
0	1.0	1112	1.0		12.09

## 3. 9世代携帯電話サービス (LTE)が急増

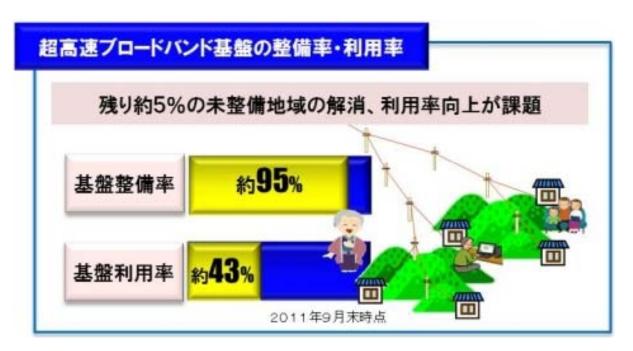
1) SI 1/1/17 4 TO IN A	電話回線(メタル回線)でネットワークに接続するアクセス サービス(ADSL等)
[[A][V][A][A][H—[][A]	ケーブルテレビ回線でネットワークに接続するアクセス サービス
FWAアクセスサービス	固定された利用者端末を無線でネットワークに接続するア クセスサービス
BWAアクセスサービス	2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステム (WiMAX等)でネットワークに接続するアクセスサービス
	携帯電話等を用いて3.9世代移動通信システム(LTE)で ネットワークに接続するアクセスサービス

出典:総務省ホームページー部加工

## 1. 情報インフラの発達(高速通信エリアの拡大)



超高速ブロードバンド基盤の整備率は95%に達し、広域で高速通信が可能となっている。



超高速ブロードバンド: FTTH及び下り伝送速度30Mbps 以上のケーブルインターネット

出典:総務省ホームページ

# 1. 情報インフラの発達(下水道管理用光ファイバーの整備状況) [

## 下水道においては、光ファイバーの整備が進んでおり、安定的な通信手段として利用されている。

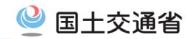
- ・下水道管理用光ファイバーの整備状況は平成22年度時点で2,162kmに達し、整備地区は 全国22都道府県(43箇所)である。
- ・平成8年の下水道法改正により、民間事業者が下水道管渠内に通信用光ファイバーを設置できるよう規制緩和がなされており、下水道光ファイバーの民間開放が進んでいる。
- ・東日本大震災でも地中配線は被害が少なかった。(BCP計画としての自前の光ファイバー網の重要性(通信手段の複数化))

### 【下水道管理用光ファイバーの整備状況】



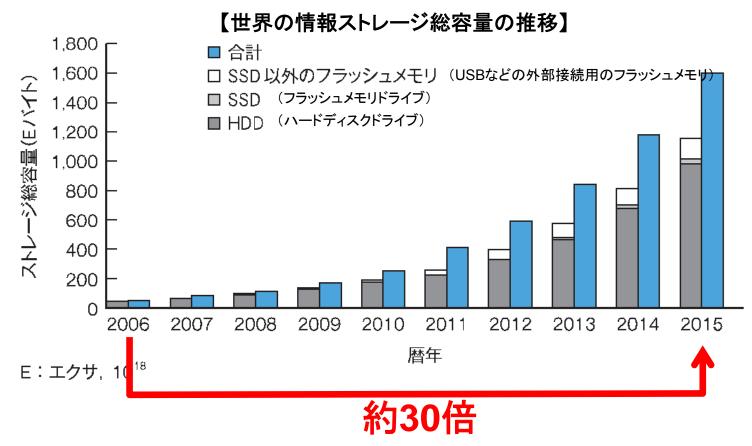
出典:新たなICTを用いた情報管理における下水道光ファイバーの活用検討会報告書(2012年8月) 社団法人日本下水道光ファイバー技術協会

## 1. 情報インフラの発達(情報保存容量の拡大)



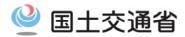
## データ保存容量増大により、大量なデータの保存・蓄積が可能となっている。

・インターネット及びクラウドコンピューティングの普及により、情報保存容量は年率約40%で増大し続けている。



出典: HDD,ODD,及びSSDの技術動向(服部正勝、鈴木博、菅谷誠一)(東芝レビューVol66 No.8 2011) 一部加筆 19

## 1. 情報インフラの発達(クラウドサービスの普及)

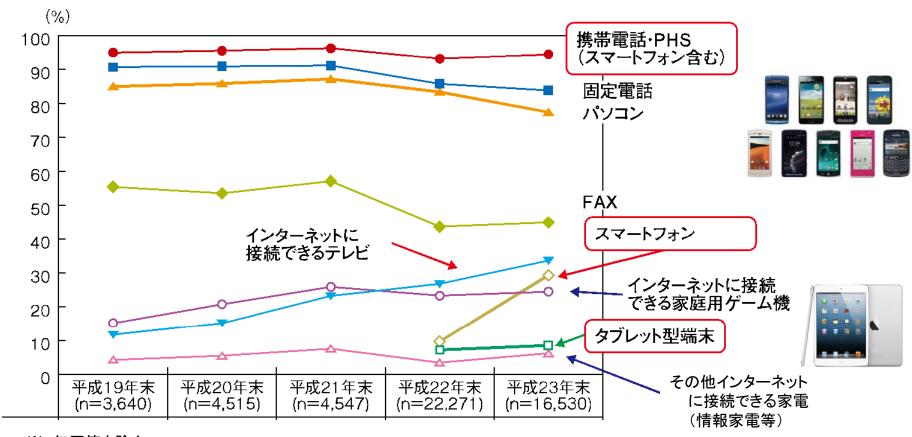


クラウドサービスの普及により、 どこからでも、必要な情報を必要なだけ利用することが可能になってきている。



# 2. 情報端末の多様化(モバイル情報端末の多様化、普及・拡発)国土交通省

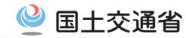
- ・モバイル端末の普及により、場所を選ばず、情報ネットワークにアクセス可能になってきている。
- 用途に応じて、様々な端末を選択することができる。
  - ・スマートフォン、タブレット型端末が登場、躍進している。



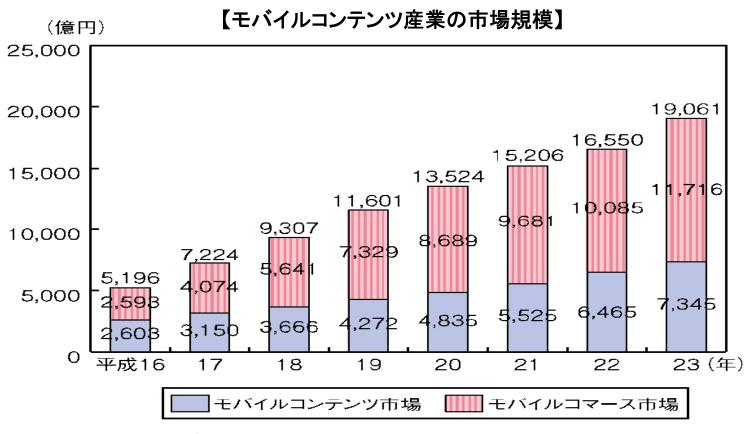
※ 無回答を除く

出典:総務省「平成23年通信利用動向調査」

# 3. 情報技術の進歩(モバイル市場の拡大)

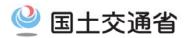


携帯電話の普及、端末の高機能化等により、様々なサービス、ビジネスが生まれている。



(出典) 総務省 [モバイルコンテンツ産業の現状と課題等に関する調査研究]

# 3. 情報技術の進歩(センサーネットワーク例)



## センサーをネットワークに接続することで、リアルタイムのモニタリングが可能となっている。

#### ○自動販売機の遠隔モニタリングの例







自動販売機の各種データ収集 (機器の状態、在庫状況、売上状況)

- 販売不能、温度異常、システム異常などの情報に基づく、 迅速な故障回復
- 在庫状況に基づく、商品配送のコスト削減
- 売上状況に基づく、マーケティング、販売計画への反映 及び廃棄処分品の最小限化

### ○エレベーターの遠隔モニタリングの例







センサー モジュール エレベーターの各種 データ収集 (機器の状態)

エレベーターのシステム異常などの情報に 基づく、迅速な機器復旧及び人命救助

### ○プラント設備異常モニタリングの例



工場の操業に関する各種データ収集 (設備の状態、周囲環境)

### ○作業機械の遠隔モニタリングの例



作業機械の各種データ収集 (機器の状態、位置情報、稼働状況) 建物等構造物の異常データを収集 (構造物の状態)

火災検知、有毒ガス漏れ検知、立入禁止 区域への侵入者等を検知し、災害や事故 を未然に防止

#### ● 消耗部品の状態や負荷情報に基づく、故障の予防保全

- 運転内容や負荷情報、燃料消費量、CO₂排出量に基づく、 省エネ運転支援
- 位置情報、稼働状況に基づく、盗難防止のための遠隔ロック



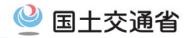
### ○構造物劣化モニタリングの例



● 構造物のひび割れ、異常な歪み 等の危険を検知し、事前のメンテ ナンスと事故を防止

(出典)情報通信審議会 ICT 基本戦略ボード資料

# 3. 情報技術の進歩(情報活用の可能性)



ビッグデータの活用、2次利用により、新たな価値の創出が期待できる。

### 【ビッグデータの定量的価値】

#### いわゆる「ビッグデータ」の定量的価値(例)

50億台の携帯電話が使用(2010年)

300億のコンテンツが毎月Facebook上で共有

IT費用の5%増加で、年間40%増のデータ創出

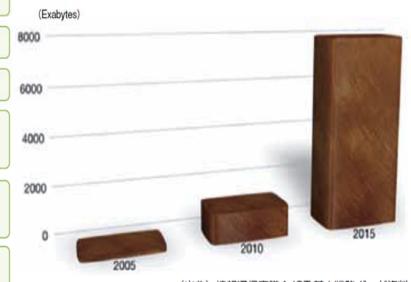
米国のヘルスケアでは**年間3000億ドルの価値 創出**が期待(スペインの年間ヘルスケアコストの2倍)

EUの公共セクターでは年間2500億ユーロの価値創出が期待(ギリシアのGDPを超える)

個人の位置情報データを活用することで年間 6000億ドルの消費者価値創出が期待

小売の営業利益に60%改善の見込み

### 10年間のデジタルデータの成長



(出典) 情報通信審議会 ICT 基本戦略ボード資料 (「2011 Digital Universe Study:Extracting Value from Chaos」 (IDC/2011.6),「Big data:The next frontier for innovation,competition,and productivity」 (McKinsey Global Institute/2011.5) により作成)

平成24年版 情報通信白書

### 【下水道事業における主なデータ】

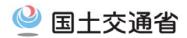
	-
下水道台帳	管渠緒元(管径·延長· 位置情報等) 設備機器緒元(寸法· 出力·仕様等)
工事台帳	工事金額 工事担当者 など
維持管理台帳	点検日 異常報告 など
運転管理情報	運転時間 異常値 など
計測データ	水位・流量・降雨量 水質・水温 など
画像データ	ITVカメラ・WEBカメラ 現場写真 など
固定資産台帳	資産価値 残存価格 など
経営情報	資産状況 賃借対照表 など
道路台帳	道路線形 下水管の位置 など
顧客情報	氏名・住所 家屋位置 料金支払状況 など

ビッグデータ:事業に役立つ知見を導出するためのデータ

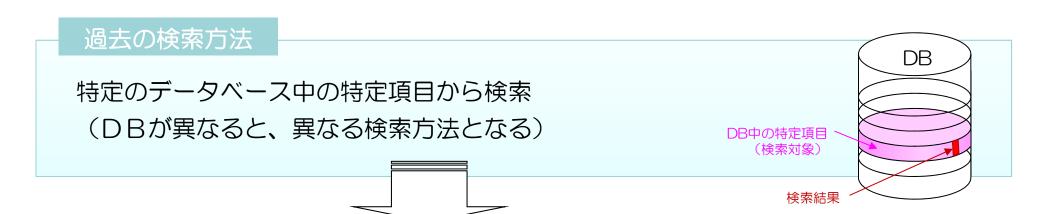
ビッグデータビジネス:ビッグデータを用いて社会・経済の問題解決や、業務の付加価値向上を行う、あるいは支援する事業 ※鈴木良介著「ビッグデータビジネスの時代」(平成23 年11 月)p.14 参照

# 3. 情報技術の進歩(検索技術の進歩)

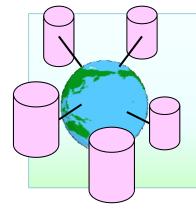
+You 検索 画像 地図 Play YouTube ニュース Gmail もっと見る 🕶



検索技術は進歩しており、大量かつ多様な情報の効果的・効率的取得が可能となっている。



## Web検索





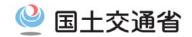
大量かつ多様な情報を横断的に検索し、 必要な情報をキャッチする

## 【全国の図書館蔵書の横断検索サイト】



異なるフォーマットのデータベースにも対応

## 3. 情報技術の進歩(情報を活用したサービスの多様化)



受け手に合わせた情報提供など、データを活用した新たなサービスも生まれている。

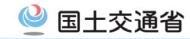
## 【書籍の購入に関する事例】

【トイレの水の流れ先を検索するサービス事例】





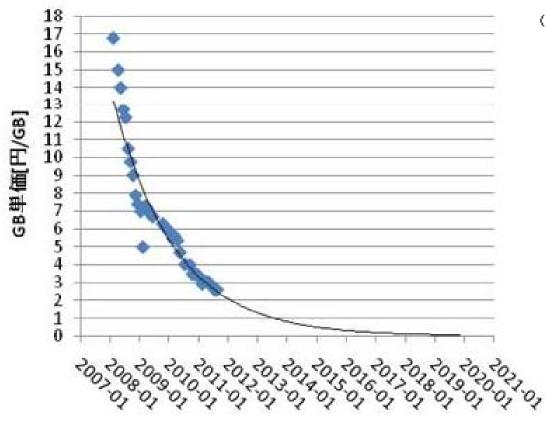
## 4. コストの低減(情報ストレージコスト・通信コストの低減)



## コストの低減により、ICT活用コストは低減している。

・情報ストレージは1年ごとに 約半額程度となる傾向にある。

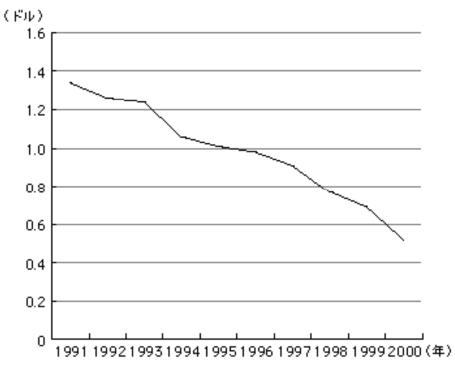
### 【HDDの1GB当り単価の推移】



参考: AKIBA PC Hotline!

・通信コストは、10年で約4割程度まで低減し、 現在も低減傾向にある。

### 【OECD諸国のピーク時1分当たり平均通信料金の推移】



出典:「OECD通信白書」から作成