

これからの河川管理+α

国土交通省 水管理・国土保全局
河川環境課 河川保全企画室長
佐藤 寿延

なぜトランプ大統領は
1兆ドル(110兆円)の公共投資
を行うのか？

今はインフラプッシュの時か？ (IMF)

IMFは、2014年10月の世界経済見通しでインフラのストック効果を含めた経済分析を実施。
インフラ投資の増大が民間投資を呼び込み(クラウディング・イン)、GDPを短期に増大させる
 ほか、**供給拡大効果によりGDPを中長期に増大させ、債務対GDP比をむしろ減少させるとした。**
 (GDP比1%の公共投資増で4年後以降持続的に1.5%のGDP増、債務対GDP比は約4%減少)

<主な指摘>

○インフラ投資の増大は、民間投資を「呼び込む」(クラウディング・イン)

・インフラ投資の増大は、短期的には、他の政府支出と同様の需要創出効果のほか、インフラが提供するサービスが民間投資と高度に補完的であるため、潜在的に**民間投資をクラウディング・イン**(crowding in private investment)させ、総需要を増大させる。

○インフラは経済における生産で不可欠な要素

・経済のあらゆるセクターにおいて、**インフラに依存しない生産プロセスは想像しがたい。**

○インフラ投資拡大によるGDP押し上げ効果

・インフラ投資の拡大は、短期的には総需要を押し上げ、長期的には総供給の増加によりGDPを押し上げる。

<先進国の平均的ケース>

インフラ投資を**GDPの1%ポイント上昇**させた場合

→ 初年度のGDPを**約0.4%**

4年後には、GDPを**約1.5%上昇**させ、**効果が持続。**

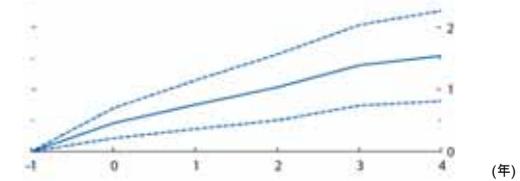
→ **公的債務の対GDP比はむしろ減少**

(4年後に平均的に債務の対GDP比を4%減少させ、効果が持続。)

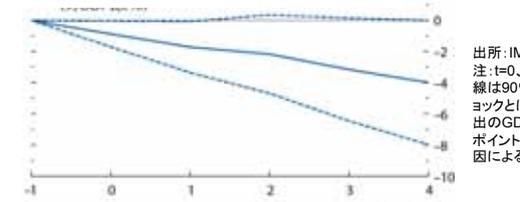
・インフラ投資拡大によるGDPの押し上げは、インフラ投資の効率性が高い場合、さらに強力となる

IMFは、日本の内閣府モデル等と異なり、社会資本ストックの生産拡大効果を分析できるモデルを導入

■ GDPへの影響



■ 債務残高対GDP比への影響



出所：IMFスタッフ算出
 注：t=0、ショック年。点線は90%信頼区間。ショックとは、公共投資支出のGDP1パーセントポイント幅の外生的要因による拡大を示す。

(出典) IMF World Economic Outlook (Oct. 2014) Chapter3 : Is It Time for an Infrastructure Push? t等に基づく (年)

インフラ投資の乗数効果は減少しているのか？

成長期の日本では、こうした効果(乗数効果)は小さくなっています。内閣府などの試算によると、公共投資の乗数効果は1970年代には、1単位の公共投資の実行後、3年目で4を上回っていましたが、90年代以降は実行3年目で1をやや上回る水準です。

2015年4月10日付 日本経済新聞「やさしい経済学」

旧経済企画庁、内閣府の主なマクロ経済モデルにおける政府支出乗数

モデルの名称	公表時期	1年目	2年目	3年目
パイロットモデル	1967	2.17	4.27	5.01
マスターモデル	1970	2.02	4.14	4.51
パイロットモデルSP-15	1974	2.27	4.77	4.42
パイロットモデルSP-17	1976	1.85	3.34	-
世界経済マクロモデル(第3次)	1987	1.16	1.56	1.65
短期日本経済マクロ計量モデル	2008	1.00	1.10	0.94
短期日本経済マクロ計量モデル	2011	1.07	1.14	1.02
短期日本経済マクロ計量モデル	2015	1.14	1.02	0.97

モデルが同じとは限らない

(1)70年代モデルとの比較

○70年代前半以前のマクロ計量モデル(内閣府ヒアによると1976年以前のモデル)は、**物価上昇や金融面からの乗数抑制は全く生じないモデル**であったため、大きな乗数となっている。

- ・パイロットモデルSP-18(1977)までは、乗数効果を $1/(1 - \text{限界消費性向})$ として計算。
→クラウディング・アウト効果を計測せず。
- ・世界経済モデル(第2次版:1985)までは**名目値**。
→物価上昇による乗数効果が過大となっている可能性がある。

<内閣府による評価>

70年代前半以前のマクロ計量モデルでは供給ブロックや金融ブロックの重要性は認識されておらず、**物価上昇や金融面からの乗数抑制は全く生じないモデル構築が行われていた**。したがって、70年代以前に考えられていた(またモデルで計測されていた)**乗数は今日的な意味で過大評価であった可能性が高く、そこからの低下は(事実としての乗数の低下を意味するのではなく)我々の事実認識の変化を反映しているに過ぎないかもしれない。**

出典:内閣府経済社会総合研究所「経済分析第157号」『短期日本経済マクロ計量モデルの構造とマクロ経済政策の効果(1998)(堀、鈴木、萱園)』より抜粋

名目値とは、実際に**市場で取り引きされている価格**に基づいて推計された値。**実質値**とは、ある年(**参照年**)からの**物価の上昇・下落分を取り除いた値**。

名目値では、インフレ・デフレによる物価変動の影響を受けるため、経済成長率を見るときは、これらの要因を取り除いた実質値で見ることが多い。

内閣府HPより

4

インフラ投資の乗数効果は低下してきたのか

(1)70年代モデルとの比較

- 乗数の変化は**モデルの影響が大きく**、必ずしも現実の乗数低下に対応しない。
- 同一のモデルで80年代と90年代を比較すると乗数は概ね変化なし**という結果が得られた。
- ・内閣府経済社会総合研究所(1998)によると、モデルの理論構造の変化が乗数に与える影響を排除するため、**『80年代と90年代について同一構造モデルでの乗数比較を行い、乗数は概ね変化無しという結果が得られた』**としている。

<内閣府による評価>

実証面では、まず我が国の景気対策に関する歴史的な分析から、イ)70年以降の対策エピソードにおいて、金利や為替を通じた間接的クラウディング・アウトが働いて乗数を変化させた形跡はないこと、及びロ)過去の対策は景気の下支え効果を発揮こそすれ、その後の成長の原動力となるような大きな呼び水効果を持ったとは考え難い点を示された。また、乗数とマクロ計量モデルの関係を扱った分析では、ハ)**モデル乗数の変化自体にはモデルの枠組み(背景理論)が大きく影響しており、モデル乗数の低下は必ずしも現実の乗数低下と一対一ではないこと**、ニ)**80年代と90年代について同一構造モデルの乗数比較を行い、乗数は概ね変化無しという結果が得られたこと**、等が示された。

出典:内閣府経済社会総合研究所「経済分析第157号」『短期日本経済マクロ計量モデルの構造とマクロ経済政策の効果(1998)(堀、鈴木、萱園)』より抜粋

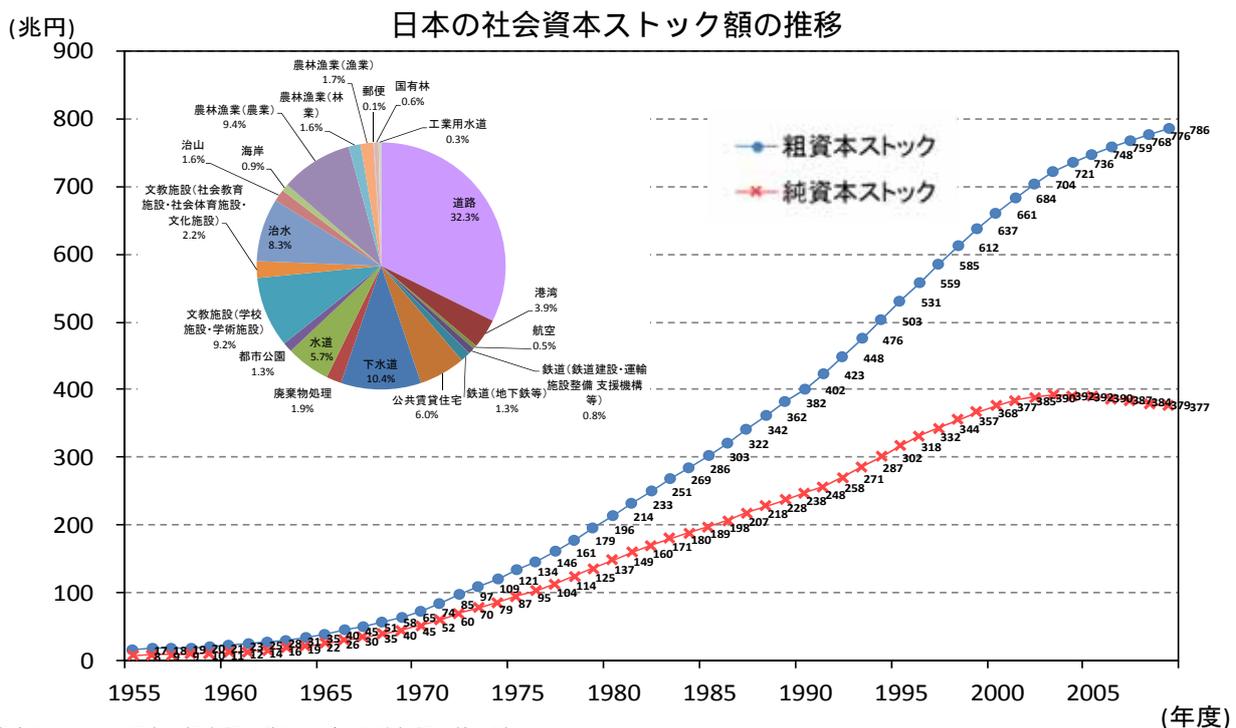
5

なぜメンテナンスが重要なのか？

GDP600兆円との関係

社会資本ストック量の推移

○2009年時点で約786兆円(粗資本ストック) 投資額17.2兆円、除却額は7.6兆円
 ○純資本ストックベースでは377兆円

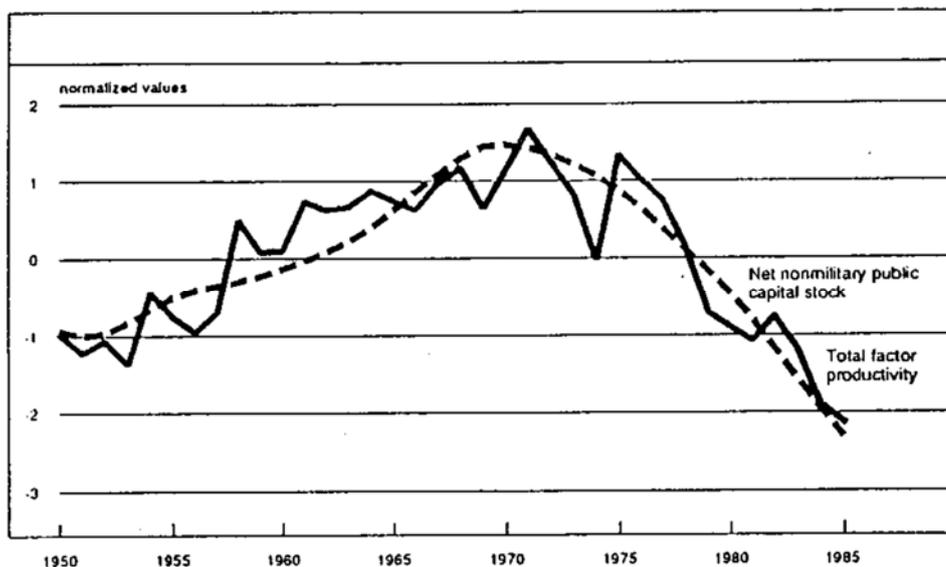


...粗資本ストック：過去の投資額の積み上げから除却額を差し引いたもの。
 純資本ストック：粗資本ストックからさらに経年による価値低下分の額を差し引いたもの。(ここでは価値低下分を定率法にて推計したものを掲載。)
 なお、投資額についてはデフレタにより実質化(2005年基準)を行っている。
 (出典) 内閣府 「日本の社会資本2012」を元に作成。

社会資本の生産拡大効果の研究(米国)

○社会資本ストックの生産拡大効果については、**1970年代以降の米国における生産性増加率低下の理由**として、**社会資本ストックの伸び率が低下**していることを指摘したD. Aschauerの1989年の論文「政府支出は生産的か”Is Public Expenditure Productive”」に端を発し、1990年以降、研究が活発化した。

○特に注目されたのは、1950年以降の米国の生産性(全要素生産性(TFP))の推移が、社会資本の純資産(資本減耗を除いた資産)の伸びと相関を持っているとの指摘であった。



出典: D. Aschauer (1989) "Is Public Expenditure Productive"

インフラストックとGDPとの関係

生産関数(コブ=ダグラス型) 1928年発表

$$Y = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta} \cdot G^{\gamma}$$

Y: 生産(GDP)

A: 技術水準

L: 労働

α : 労働分配率

K: 民間資本

β : 民間資本分配率

G: 社会資本

γ : 社会資本分配率

γ とGの関係 (G=377兆、 $\gamma=0.122$ からのG $^{\gamma}$ 感度分析)

$\gamma \cdot G$	-10%	-5%	377兆	+5%	+10%
0.15	1.17	1.17	1.18	1.19	1.20
0.122	0.99	0.99	1.00	1.00	1.01
0.100	0.87	0.87	0.88	0.88	0.89

昨年の水害で明らかになったこと

平成28年8月に相次いで発生した台風

○8月に相次いで発生した台風第7号、第11号、第9号は、それぞれ8月17日、21日、23日北海道に上陸。台風第10号は、30日に暴風域を伴ったまま岩手県に上陸。

平成28年9月6日気象庁公表資料を抜粋、一部改変

統計開始：1951年

台風第10号 (8月30日～)

堤防の決壊による氾濫状況
(空知川・北海道南富良野町)



堤防の決壊による氾濫状況
(札内川・北海道帯広市)



浸水した高齢者利用施設の状況
(岩手県岩泉町)



死者 22名 行方不明者5名
 負傷者 11名
 全壊 31棟 半壊 898棟
 一部破損 1,154棟
 床上浸水 853棟 床下浸水 1,082棟

※消防庁情報(9月16日6:00現在)

小本川の氾濫による浸水被害状況
(岩手県岩泉町)



越水により浸水した市街地
(久慈川・岩手県久慈市)





台風第11号及び台風第9号 (8月21日～)

常呂川の出水状況(北海道北見市)



越水による堤防の法崩れ(常呂川)



霞川の出水状況
(埼玉県入間市)



不老川の出水状況
(埼玉県狭山市)



死者 2名 負傷者 76名
 全壊 2棟 半壊 7棟
 一部破損 268棟
 床上浸水 209棟 床下浸水 847棟

※消防庁情報
(8月29日12:00現在)

11

平成28年8月に相次いで発生した台風

○北海道への3つの台風の上陸、東北地方太平洋側への上陸は、気象庁の統計開始※以来初めて。

平成28年9月6日気象庁公表資料を抜粋、一部改変

統計開始：1951年

○特に、台風10号では、岩手県の高齢者グループホームで9人が亡くなるなど、甚大な被害。



9月1日 国土地理院撮影



H28.9.3東北地方整備局撮影

岩手県岩泉町乙茂地区
の高齢者福祉施設の
被災状況



H28.9.3東北地方整備局撮影

12

- ・気象→どこでも豪雨が降る
北海道に台風3つの台風が上陸+1つ接近
※気象庁統計(1951~2016の上陸数は6)
東北太平洋側への台風の上陸は初めて

避難→避難できずに人的被害が繰り返し発生
避難勧告が発令されないまま被害が発生
避難行動に踏み切れなかった
浸水想定区域が公表されていなかった

施設被害

北海道で多くの橋梁が流出

13

小本川(岩手県岩泉町)の被害概要

死者・行方不明者 21名(グループホーム9名)、
浸水面積242ha、床上浸水118戸、床下浸水39戸

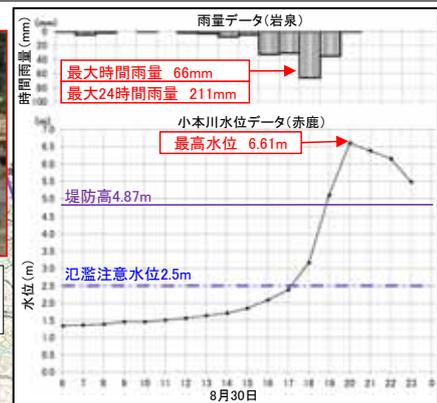
流木堆積状況



浸水解消後の流木等散乱状況

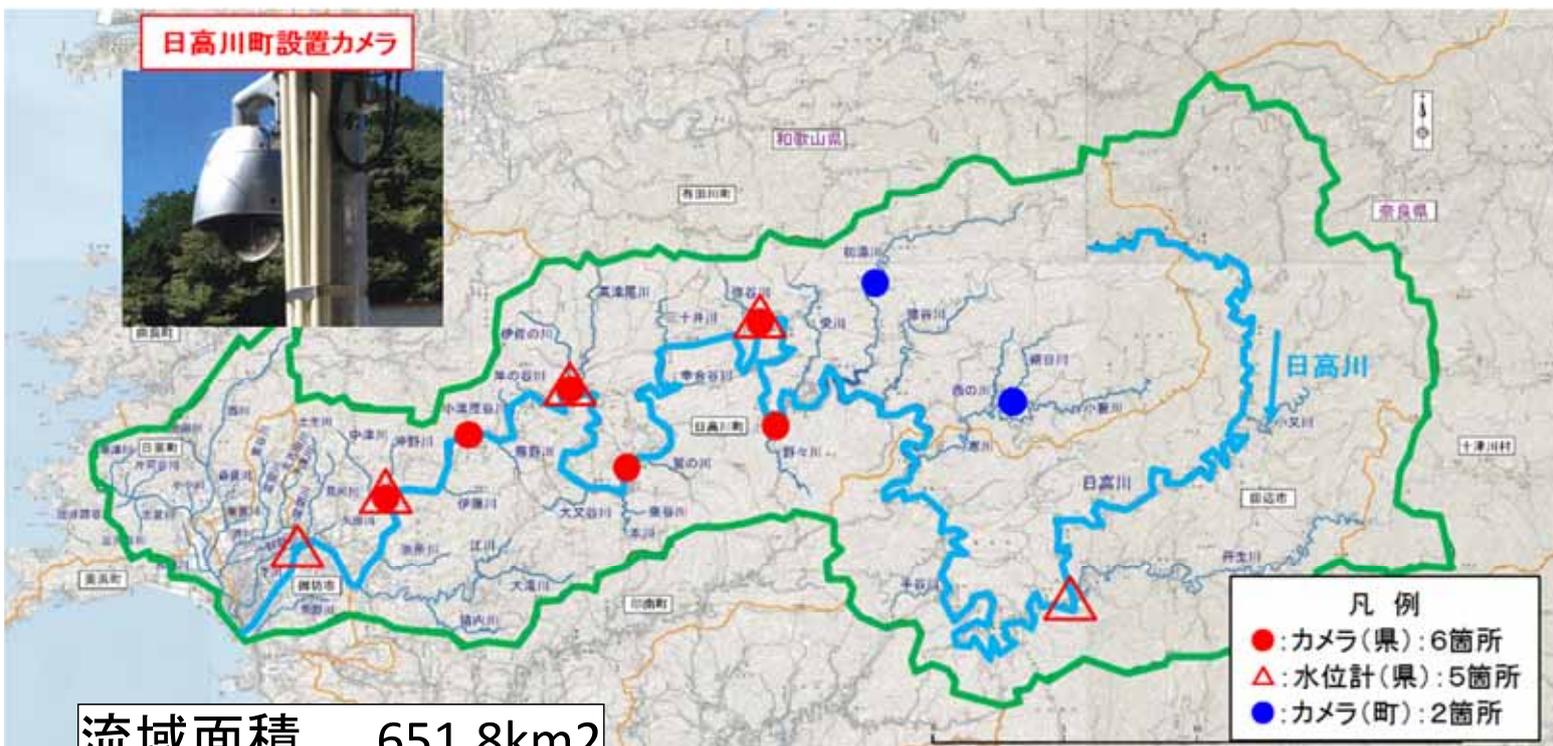


流入した土砂による車の埋没状況



小本川の水位計設置状況





流域面積 651.8km²
幹川流路延長127km

河川管理

① 自然公物たる河川→絶えず変化

→様々な条件下で生じた過去の変状・被災、それらに対する復旧・維持修繕の履歴から得られる知見を蓄積、管理

② 人工公物たるコンクリート構造物等の

土木施設、機械設備、電気通信施設

→劣化対応

河川管理の方向性

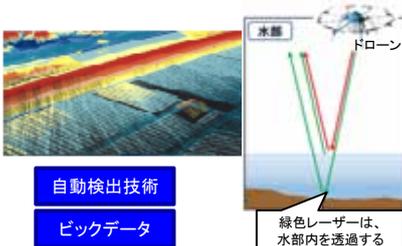
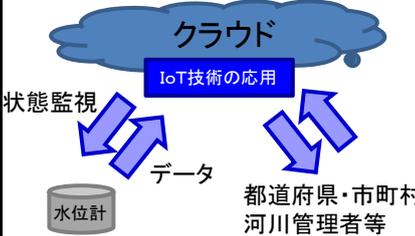
①河川管理の高度化＋省力化 (河川)

維持・管理→調査→設計→施工
(通常の構造物)
調査→設計→施工→管理→

変状・変化(差分)をどのように捉えるのか

具体的テーマ例:「革新的河川管理プロジェクト」

オープン・イノベーションを採用し、最新の科学技術を、スピード感をもって、6ヶ月～1年で河川管理に実装する。

河川管理の高度化 <small>[IoTの実装 ビックデータの実装]</small>		水害等の対応の高度化	
<p>陸上・水中レーザードローン</p> <p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 200m間の河川の形状が不明 現在のドローン測量では植生下は× 航空レーザー測量はコスト大 <p>↓</p> <p>面的連続データによる河川管理へ</p> <ul style="list-style-type: none"> 航空レーザー測量システムを超小型化し、ドローンに搭載 グリーンレーザーにより水中も測量 低空からの高密度測量  <p>自動検出技術 ビックデータ</p>	<p>危機管理型水位計</p> <p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 初期投資がかかる 維持管理コストがかかる <p>水位計 普及の隘路</p> <p>↓</p> <p>低コストの水位計を実用化し普及を促進</p> <ul style="list-style-type: none"> 長期間メンテナンスフリー 省スペース→設定場所を選ばない(橋梁等へ添架) 通信コストの縮減 クラウド化でシステム経費の縮減 低コスト(1台100万円以下を目標)  <p>クラウド IoT技術の応用</p> <p>状態監視 データ 水位計 都道府県・市町村 河川管理者等</p>	<p>100km以上飛行型ドローン</p> <p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 発災直後のヘリの確保 道路の復旧が進まないと調査ができない <p>↓</p> <p>災害直後の迅速な状況把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動・自律航行で5時間もしくは100km航行 広角カメラにより撮影 <p>長時間長距離飛行</p>  <p>新たな電池の採用</p>	<p>全天候型ドローン</p> <p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 台風接近時に現地確認手段が不足 <p>↓</p> <p>天候の完全回復を待たずに強風下でも状況把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 強風下でも安定して自律航行可能 <p>強風下でも安定自律航行</p>  <p>強風</p> <p>姿勢制御能力の高度化</p>
河川管理の高度化	水位計、浸水センサーの増設	災害時の迅速な調査	

技術実装の新たな潮流、オープンイノベーションとは

「自社には8600人の研究者がいるが、世界には先端技術の研究者が150万人いる。自社のみでは解決できない課題に関して、世界中を探せば、誰かが解決策を持っているはずだ。それを使えば研究開発は加速する。」(P & G)

オープン・イノベーションとは

「企業内部と外部のアイデアを有機的に結合させ、価値を創造すること」
(2003年 ハーバード大学ヘンリー・チェスブロウ教授(当時))

「メーカーが自社のみでは解決できない研究開発上の課題に対して、既存のネットワークを超えて最適な解決策を探し出し、それを自社の技術として取り込むことによって、課題を解決すること」

(「社外の技術でビジネスをつくる実践ステップ オープンイノベーションの教科書」星野達也著)

- (背景)
- ・競争に勝つために求められるスピードに追い付くためには、既存のネットワークの外にある技術の活用が必要。(自前主義の限界)
 - ・いわゆる研究開発に携わる人材(研究者・技術者)が世界で800万人(知識労働者の増加と分散)など

(成功事例)

・フィリップスのノンフライヤー
高温の熱風をまんべんなく循環させる技術を社外から導入して実現。
世界100か国で累計340万台を販売
(2014.8)



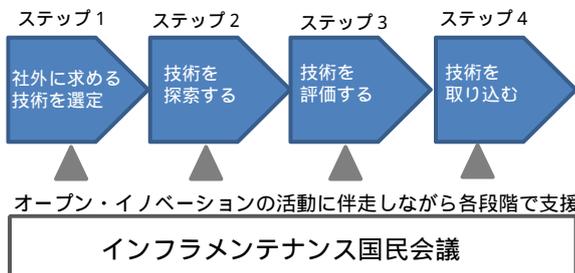
出典:フィリップス 製品詳細 HD9531/22
http://www.japan.philips.co.jp/kitchen/HD9531_22/

インフラメンテナンスの分野でオープン・イノベーションを導入し、技術開発のスピードアップを図る。

インフラメンテナンス国民会議がオープン・イノベーションを行う場を提供し、活動に伴走しながら企業の取組を支援。必要に応じ、資金調達についても支援。



オープン・イノベーションの4つのステップ



オープンイノベーションによる革新的河川管理技術(今後の予定)

フェーズ1: オープンイノベーション (11月末まで)

技術を有する企業群(公募)

- A社(IT大手)
- B社(ネット配信)
- C社(ドローン)
- D社(センサー)
- E社(電池)

資金支援・経営指導G(調整中)

- ・政府系ファンド
- ・技術・経営コンサル

アドバイス

技術マッチング

フェーズ2: 機器開発 (6月目途)

支援策

- ・開発資金援助
- ・ビジネスモデル提案

合従連衡

- ①陸上・水中レーザードローン (C社、D社)
- ②クラウド型・メンテフリー水位計 (A社、B社)
- ③100km以上飛行型ドローン (C社、E社)
- ④全天候型ドローン (C社単独)

インフラメンテナンス国民会議知的財産権保護規程

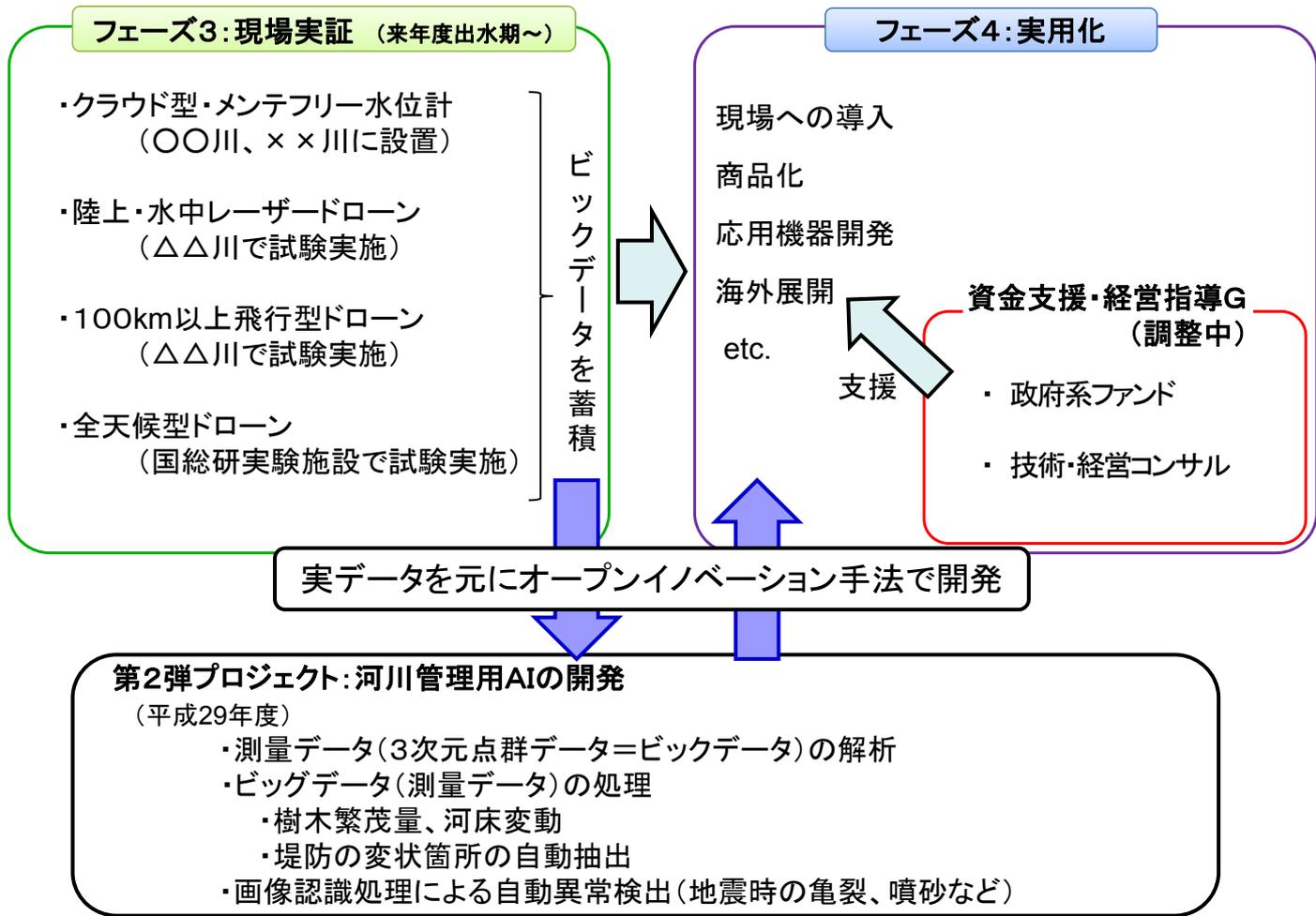
技術仕様の提示

- ・フィールド提供 (今冬、LPドローン(試作機)による測量)
- ・ニーズ側として助言

ニーズ側: 河川管理者

河川保全企画室、河川情報企画室、国総研河川研究室、水害研究室、国土地理院 京浜河川事務所、福知山河川国道事務所、熊本河川国道事務所、菊池川河川事務所

オープンイノベーションによる革新的河川管理技術(今後の予定)



革新的河川管理プロジェクトとは(1)

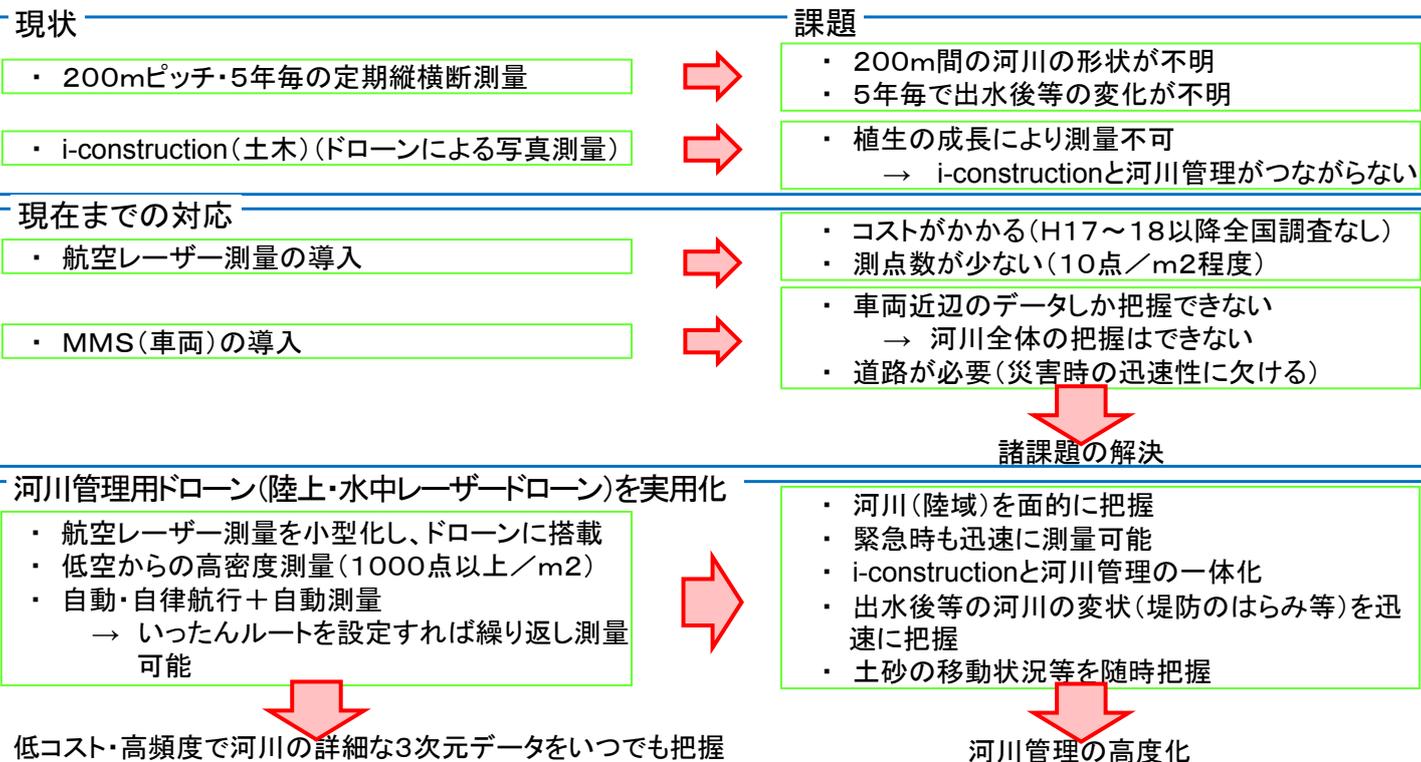
革新的河川管理プロジェクトとは

オープン・イノベーションの手法により、IT技術、航空技術等の最新の科学技術を河川管理へスピード感をもって実装化することで、河川管理の高度化、災害対応の強化を図るプロジェクト

テーマ1 : 河川測量の高度化

200mの代表断面による把握

3次元連続データによる河川管理へ



革新的河川管理プロジェクトとは(2)

テーマ2：水位計、浸水センサーの増設

限られた水位計により河川を監視

水位計の設置が進まない課題

- ① 初期投資がかかる
水位計本体に加え、電気工事等(500万円以上)
- ② 維持管理コストがかかる(G県)
通信コスト等 20万円/基・年
電力 2.5万円/基・年
システム保守点検 2000万円/年
↓
← CCTVも含めると年間維持コストは
6000万円(G県)
↓
財政部局から増加に難色

水位計、浸水センサーを面的に配備

低コストの水位計を実用化し普及を促進

- ① 電機工事不要、長期間(5年以上)メンテナンスフリー
 - ② 省スペース → 設定場所を選ばない
(橋梁等へ添架)
 - ③ 3G回線の利用による通信コストの縮減
 - ④ クラウド化によるシステム経費の縮減
 - ⑤ 低コスト(1台100万円以下を目標)
- ↓
- ・ 都道府県の水位計の増設
 - ・ 市町村の水位計設置の機運を高める
 - ・ 浸水センサーへの技術展開

テーマ3：災害時の迅速な調査

発災直後の災害調査の課題

悪天候下での調査の課題

- ・ 台風接近時に現地確認手段が不足
- ・ 発災直後のヘリの確保
- ・ 道路の復旧が進まないと調査ができない

河川災害調査用ドローンを実用化し迅速化

全天候型ドローンを実用化

- ・ 強風下でも安定して自律航行可能
- ↓
- ・ 天候の完全回復を待つことなく、強風下でも強風下での状況把握可能

【応募テーマ 陸上・水中レーザードローン】

基本的なコンセプト

- 植生下の地表面を的確に捉えるためレーザースキャナーにより測量
- さらにグリーンレーザーを搭載し、水面下についても測量
- 航空レーザー測量システムを大幅に小型化し、ドローンに搭載
- 自律自動航行によりいったんルートを設定すれば臨機に繰り返し測量可能

主な技術仕様

- ドローンはマルチコプター型とする。機体は「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」(平成27年11月17日 航空局長)の「4-1 無人航空機の機能及び性能」の要件を満たすこと。
- 高度30~50mでLP測量を実施、3次元点群データを取得
(レート 数万点/秒以上、走査数20回/秒以上、視野角90°以上、測距精度10~20mm@50m以下)
- ファストパルス及びラストパルスが取得できること
- GNSS(2周波で搬送波位相観測、取得間隔1秒以下)
- レーザースキャナーに取り付けるIMUの精度(Roll/Pitch±0.025°、Yaw±0.1°以下、取得間隔0.005秒以下)
- 対空標識なしに世界測地系の地図を作成
- 裸地における水平精度、高さ精度ともに±5cm以内
- グリーンレーザーを搭載し、水面下も測量可能
- レーザーの安全基準として、近赤色波長の場合はJIS C 6802のクラス1、緑色波長の場合はクラス2以下を満たすこと。
- レーザースキャナーの観測データはLAS形式で出力できること
- IMU/GNSSにより自動自律航行を実現(他の方法でもよい)
- 河川縦断方向に長距離の測量が可能(1回1時間以上飛行を目標)
- カメラを搭載
- 軽量(一式5kg以下 バッテリーを除く)、持ち運び可能(アーム、羽、本体を分解又は折りたたみ可能)
- 価格は1000万円台を目標

公募を期待する企業等のイメージ

- 上記条件を満たすドローンを開発する技術を有する者
- 航空レーザー測量システムを小型化する技術を有する者
- 3次元点群データを用い河川を見える化を行う技術を有する者 等

【応募テーマ クラウド型・メンテナンスフリー水位計】

基本的なコンセプト

- 新設及び維持管理が容易でかつ、低コストの水位計を開発し設置を推進
- 広範囲に多数の水位計が設置されることで防災情報を充実
- 都道府県のみならず市町村にも使いやすい
- 長期間にわたりメンテナンスフリー
- IoT対応

主な技術仕様

- 無給電で5年以上稼働（5年以上メンテナンスフリー）
- 様々な場所に設置可能（小型で橋梁等への添架可能など）
- 設置が容易
- 通信コスト等が安価（1000円/月を目標）
- 低価格（100万円/台を目標）
- クラウド処理と連携して平常時は1時間毎、降雨時は5分毎にデータを送信
- 各水位計のデータをクラウド処理して、各管理者、一般へ情報提供する仕組みを構築
- 各水位計の状態監視をクラウド側で実施

公募を期待する企業等のイメージ

- IT関連企業等
- 水位計開発企業等
- 全国規模の水位計データをクラウドで処理し情報提供できる者 等

26

【応募テーマ 全天候型ドローン】

基本的なコンセプト

- 天候の回復を待つことなく機動的に現地調査を実施
- 避難が必要な状況下において施設を確認

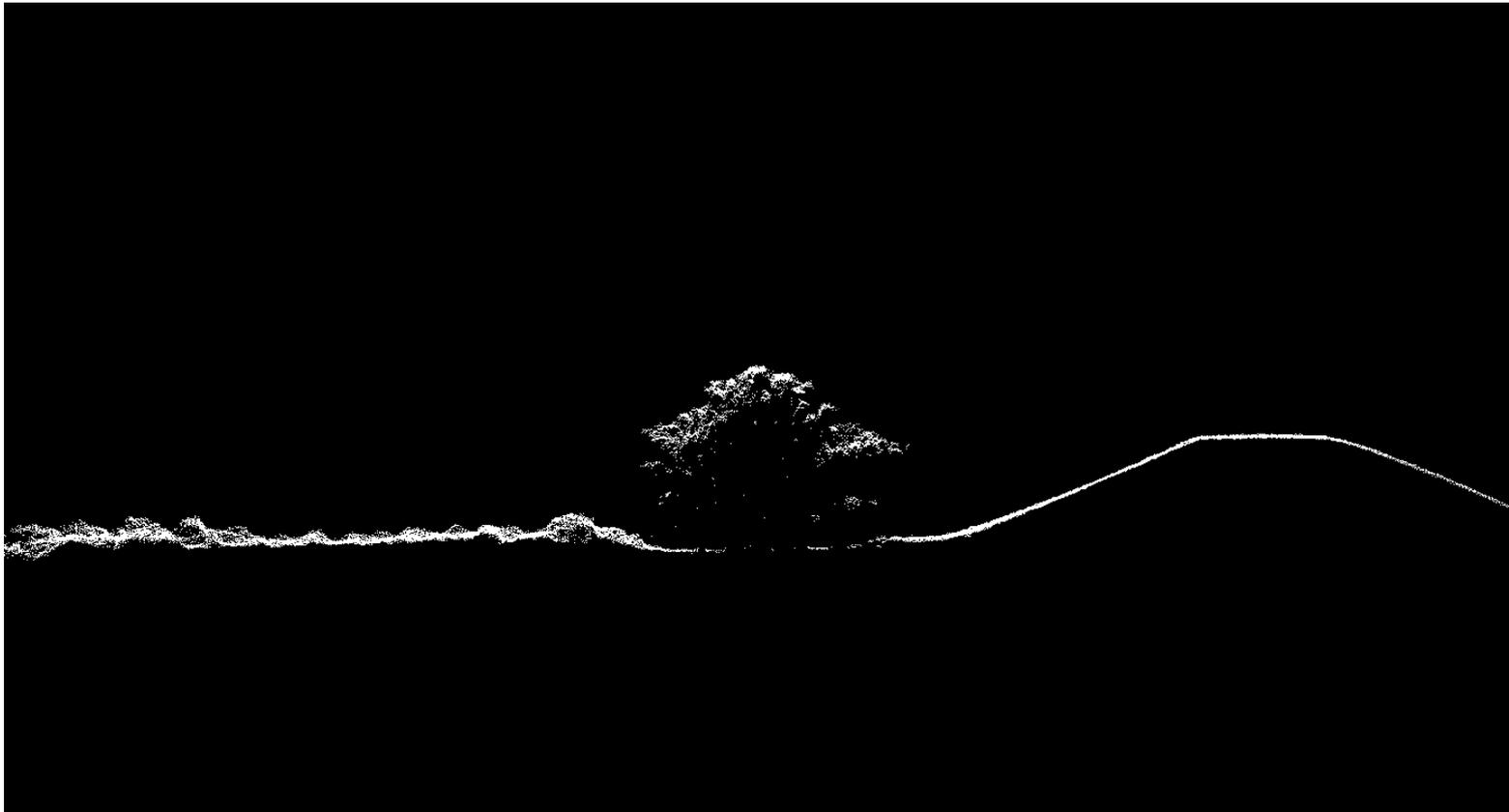
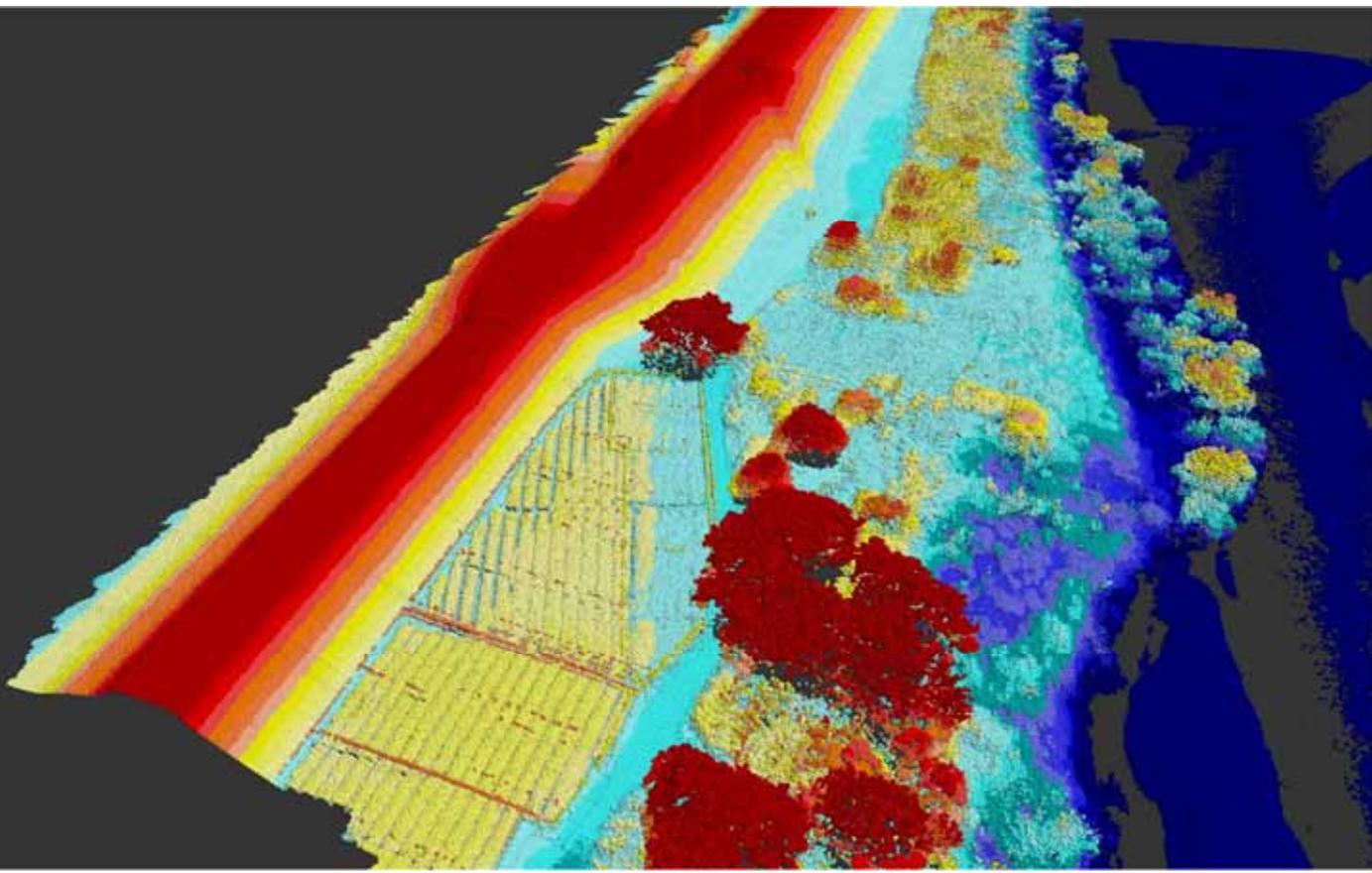
主な技術仕様

- ドローンはマルチコプター型とする。機体は「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」（平成27年11月17日 航空局長）の「4-1 無人航空機の機能及び性能」及び「5 飛行形態に応じた追加基準」の要件を満たすこと。
- 強風下（20m/秒）程度でも安定して飛行可能
- 強風下において強風下でも現地の状況等を確認
- IMU/GNSSにより自動自律航行を実現（他の方法でもよい）

公募を期待する企業等のイメージ

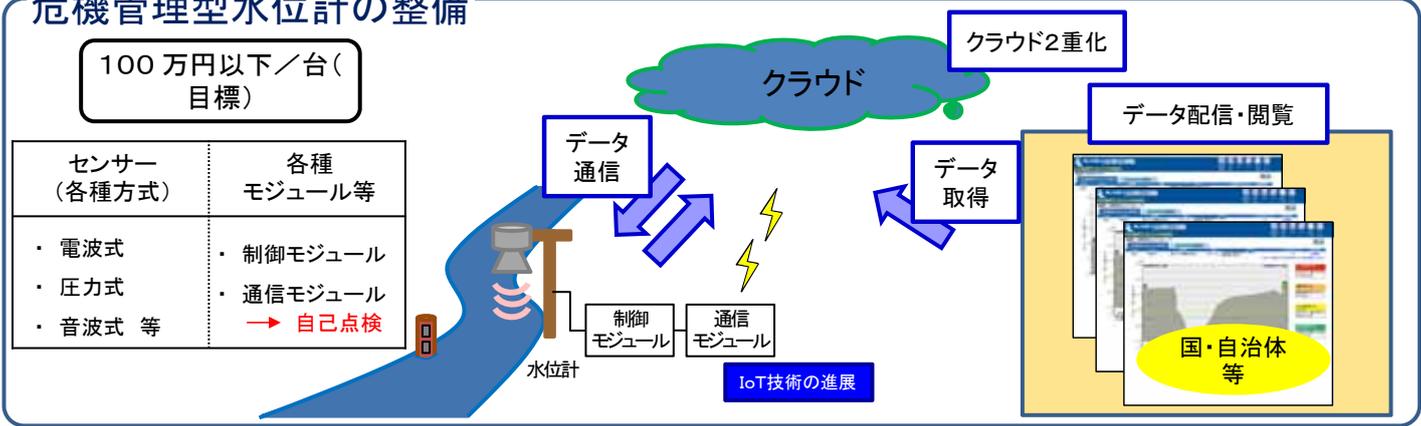
- 上記条件を満たすドローンを開発する技術を有する者

27



革新的河川管理プロジェクト 危機管理型水位計について(イメージ)

危機管理型水位計の整備



通信コスト等(報道等より)

	規格	特徴	サービス開始時期	コスト
携帯キャリア各社	NB-IoT (30 kbps) カテゴリM1(0.8 Mbps)	双方向	ソフトバンク:2017年度中 その他:2017年?	100円/月?
メーカー(京セラ)	シグフォックス(100 bps)	アップロードのみ	2017年2月	1000~100円/年?

年間コスト → 通信コスト 100円 ~ 1,200円 /年 + その他コスト クラウドシステムコスト 等

低コストで
整備・維持管理

全体スケジュール(予定)

フェーズ1：参加企業等の募集、開発チームの結成（平成28年12月末まで）

応募テーマ毎に参加企業等を公募（今回の公募）【11/2 ~ 11/24】

公募に関する説明会【11/9 15時から】
（於：国土交通本省（中央合同庁舎3号館4階 総合政策局会議室（427号室）））

ピッチイベントに参加する企業等の選定【11月下旬 ~ 12月第1週頃を予定】

ピッチイベントの実施【12月第2 ~ 3週頃を予定】（於：国土交通本省）

応募テーマ毎に開発チームを結成【12月第4週頃を予定】

技術開発アイデアの想起や新たなビジネスパートナーのマッチング等の誘発を図るイベント

フィールド
（多摩川、由良川、菊池川、白川等）

フェーズ2：機器開発・フィールド提供（H29年6月目途）
（一部はH29年12月目途）

フェーズ3：現場実証（H29年出水期 ~ ）

フェーズ4：実装化・支援（現場への導入、海外進出支援等）



amuse oneself Presents. 2



amuse oneself Presents.

河川管理の方向性

②限られた予算を有効に使う

34

1. 検討の背景

(1)河川法の改正

1)河川法の改正(平成25年6月12日公布、12月11日施行)

(河川管理施設等の維持又は修繕)

第15条の2 河川管理者又は許可工作物の管理者は、河川管理施設又は許可工作物を良好な状態に保つように維持し、修繕し、もって公共の安全が保持されるように努めなければならない。

2 河川管理施設又は許可工作物の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、政令で定める。

3 前項の技術的基準は、河川管理施設又は許可工作物の修繕を効率的に行うための点検に関する基準を含むものでなければならない。

高度成長期に整備された多数の構造物の老朽化



ポンプ設備(逆流防止弁)の損壊状況



護岸の損壊状況

2)維持又は修繕に関する技術的基準等(河川法施行令)

(河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準等)

第9条の3 法第15条の2第2項の政令で定める河川管理施設又は許可工作物(以下この条において「河川管理施設等」という。)の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、次のとおりとする。

- 一 河川管理施設等の構造又は維持若しくは修繕の状況、河川の状況、河川管理施設等の存する地域の気象の状況その他の状況(次号において「河川管理施設等の構造等」という。)を勘案して、適切な時期に、河川管理施設等の巡視を行い、及び草刈り、障害物の処分その他の河川管理施設等の機能(許可工作物にあっては、河川管理上必要とされるものに限る。)を維持するために必要な措置を講ずること。
 - 二 河川管理施設等の点検は、河川管理施設等の構造等を勘案して、適切な時期に目視その他適切な方法により行うこと。
 - 三 前号の点検は、ダム、堤防その他の国土交通省令で定める^{※1}河川管理施設等にあっては、一年に一回以上の適切な頻度で行うこと。
 - 四 第二号の点検その他の方法により河川管理施設等の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、河川管理施設等の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずること。
- 2 前項に規定するもののほか、河川管理施設等の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は国土交通省令で定める^{※2}。

5

3)維持又は修繕に関する技術的基準等(省令)

※1 国土交通省令で定める河川管理施設等

- 1 ダム(土砂の流出を防止し、及び調節するために設けるもの並びに基礎地盤から堤頂までの高さが15メートル未満のものを除く)
- 2 堤防(堤内地盤高が計画高水位(津波区間又は高潮区間にあつては、計画津波水位又は計画高潮位のうちいずれか高い水位)より高い区間に設置された盛土によるものを除く。)
- 3 可動堰(上記堤防が存する区間に設置されたもの)
- 4 上記堤防が存する区間に設置された水門、樋門その他[※]の流水が河川外に流出することを防止する機能を有する河川管理施設等

※ 閘門、陸閘、揚排水機場の取排水口 等

※2 国土交通省令で定めるその他の事項として

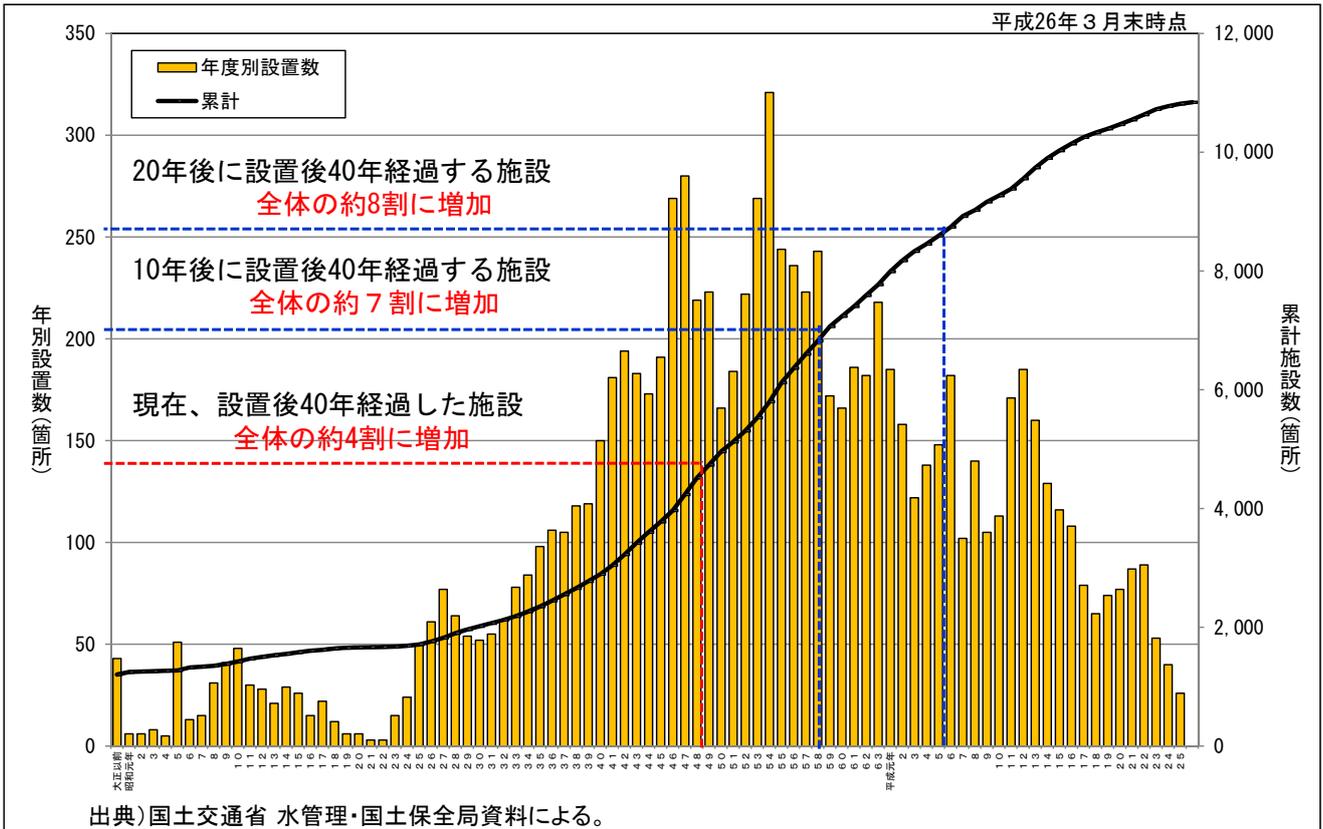
点検結果の記録(点検年月日、点検者氏名、点検の結果)と保存



6

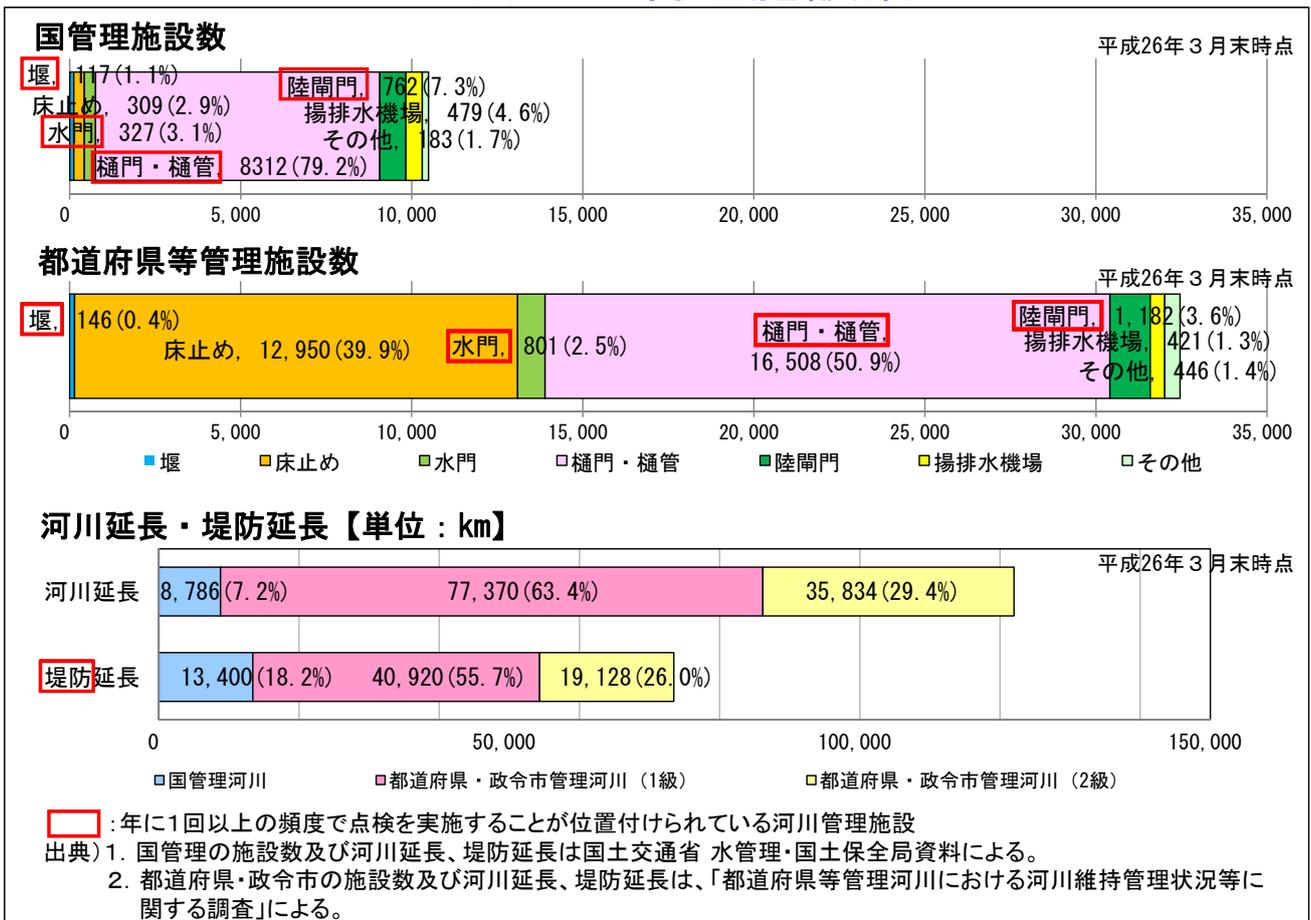
2. 河川管理の現状

(1)河川管理施設の状況(直轄管理施設)



9

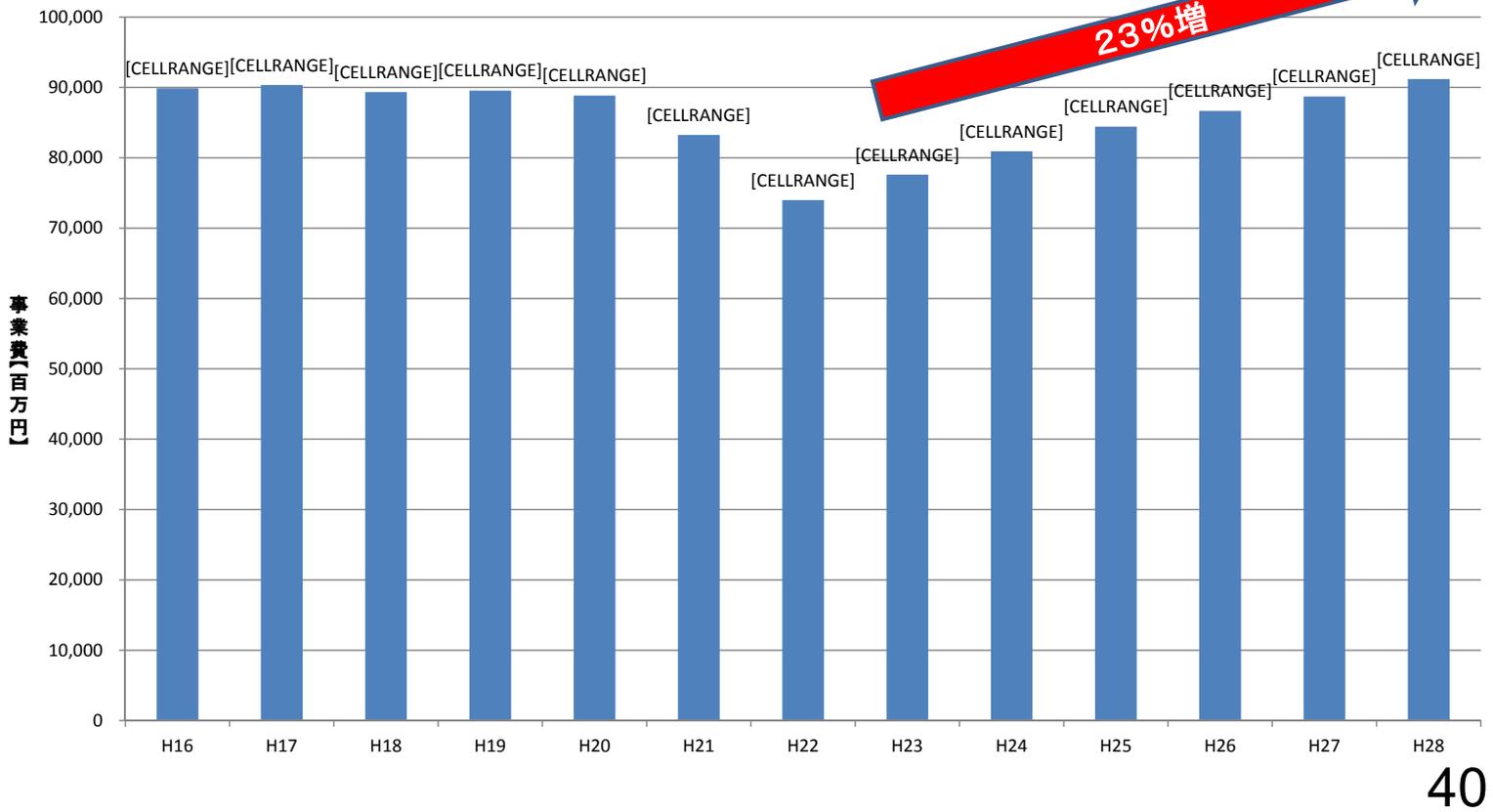
(2)河川管理施設数



10

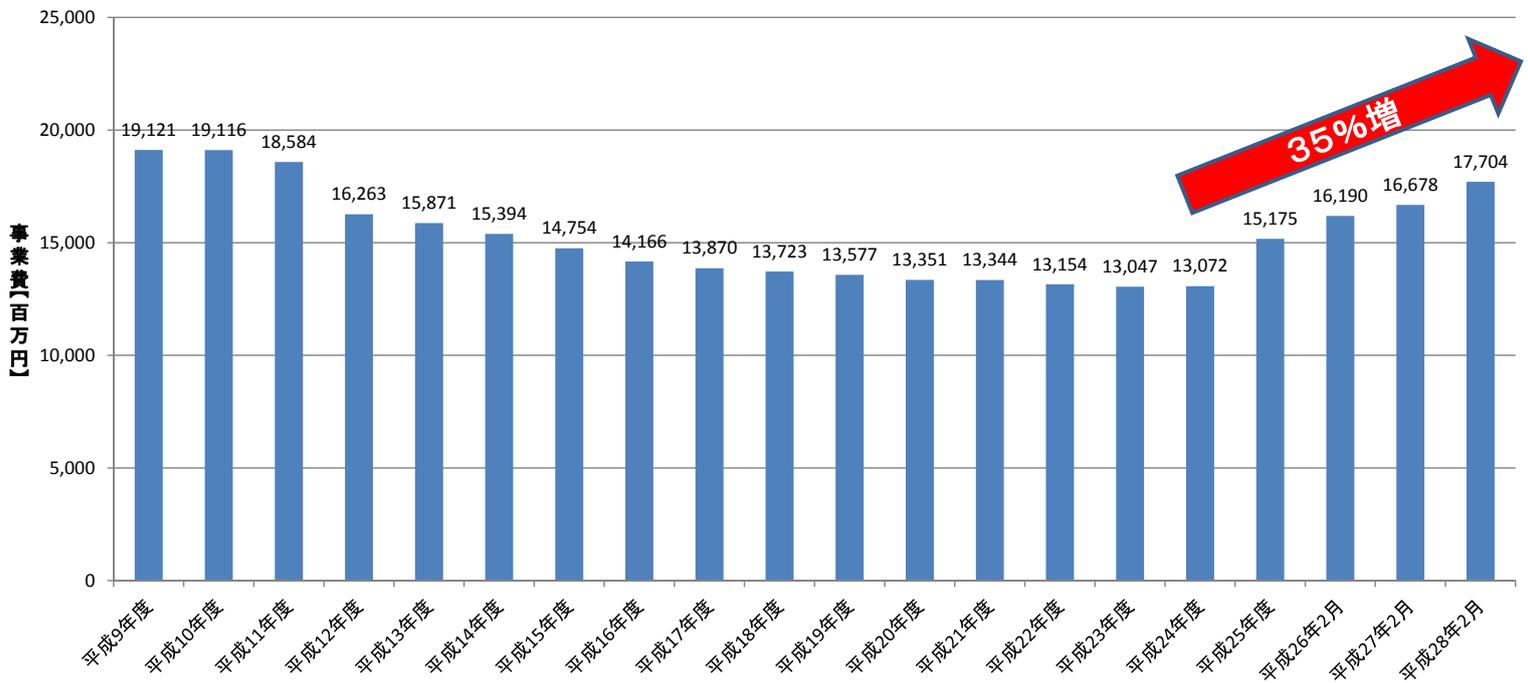
直轄河川維持修繕費の推移

河川維持修繕費の推移



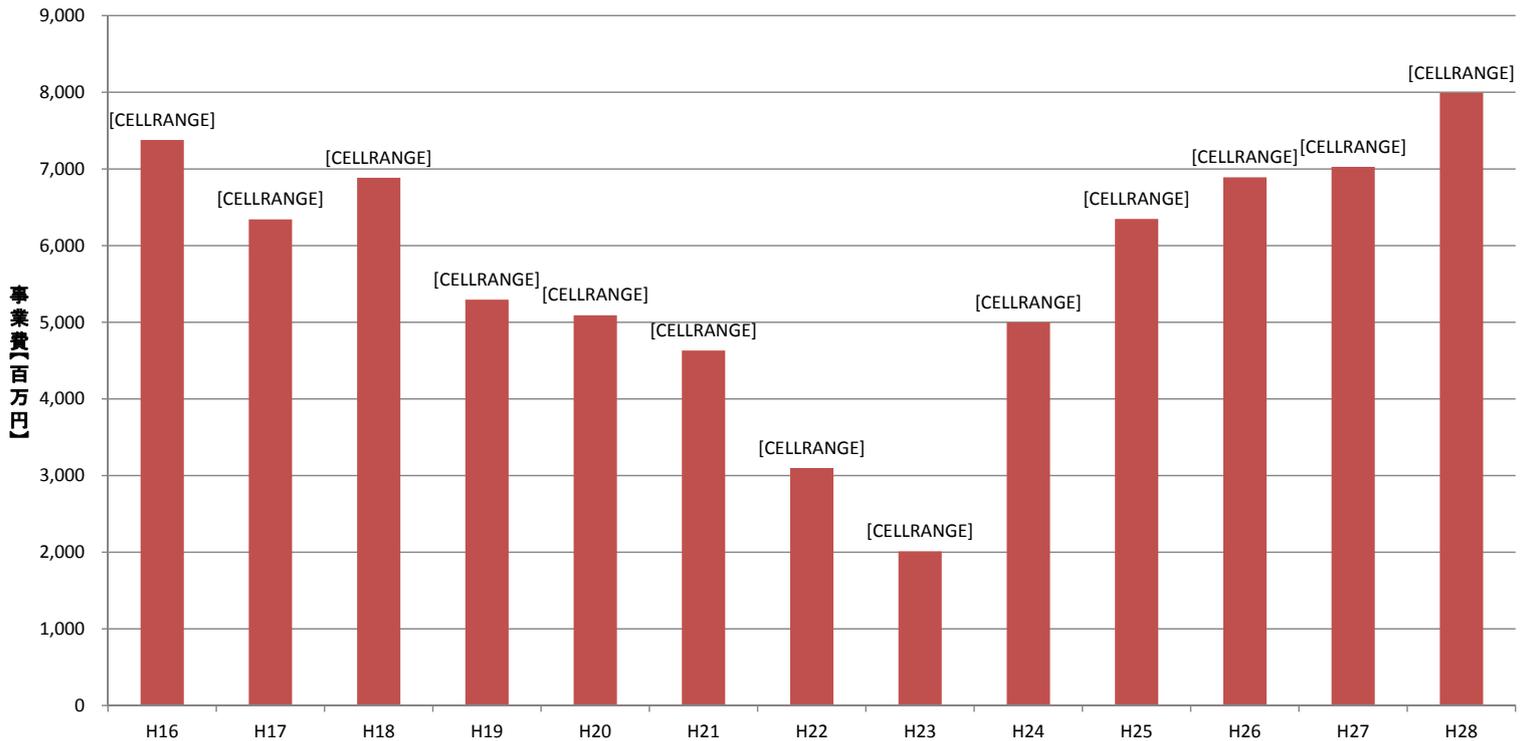
維持修繕費は増えたのか？

公共工事設計労務単価 全国全職種平均値の推移



応急対策事業費（小規模な機能向上）の推移

河川工作物関連応急対策事業費の推移



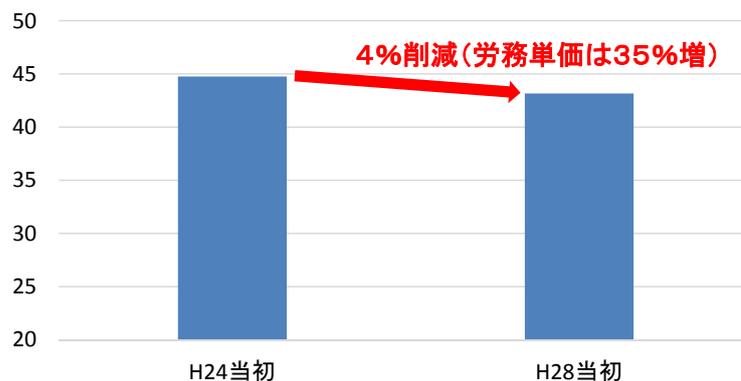
堤防除草（コスト縮減への取り組み）

- 堤防の変状を確認する点検と堤体の保全を目的として、毎年出水期前及び台風期に実施。
- 近年労務単価が大きく上昇しているが、大型除草機械の導入、集草の機械化、刈草提供による処分費の削減等、除草コスト縮減努力を継続することにより、除草単価の上昇を抑制。

近年の労務単価の上昇

- ・ 近年労務単価が大きく上昇しており、平成28年2月の改定では+4.9%（全職種平均）の伸びとなっている。
- ・ 平成24年度と比べると+34.7%の大きな伸びであるが、刈草提供による処分費の削減等コスト縮減に努めており、除草単価の上昇を抑制している。
- ・ 今年度以降も労務単価の上昇が考えられるが、引き続きコスト縮減努力を継続していく。

除草単価の推移（全国平均）



堤防除草（コスト縮減への取り組み）

- 大型除草機械等を導入しコスト縮減を図っている。
- 刈り草の処分についても無償配布等によりコスト縮減を図っている。

除草・集草の機械化でコスト縮減

人力による堤防除草・集草作業



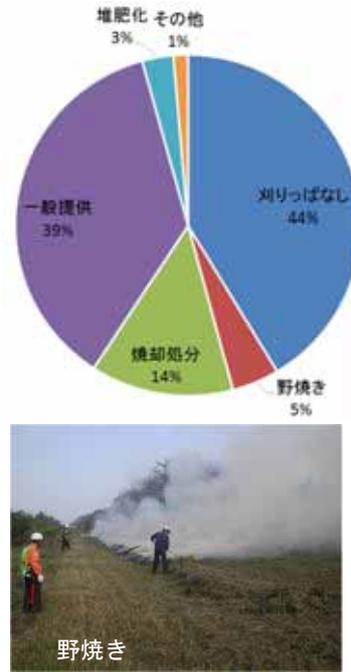
除草等の機械化を
推進しコスト縮減

除草・集草作業の機械化



刈草の処分に係るコスト縮減

刈草の処分方法別シェア
(H27年度実績延べ面積ベース)



農家等への無償配布

堆肥・家畜の餌として利用



大型遠隔操縦式機械導入によるコスト縮減

- 河川堤防の除草作業については、コストが河川維持修繕費の2割以上を占めるため、除草・集草の更なる機械化及び刈草の一般提供の促進により、コストを縮減

■機械の導入による除草等に係るコスト縮減見込

- ➔ 平成28年度に新たに6台の大型遠隔操縦式機械を導入し、約6千万円のコスト縮減が見込まれる
- ➔ 平成29年度はさらに4台の大型遠隔操縦式機械を導入予定

従来

○従来の肩掛け式やハンドガイド式の除草機械は作業員が直接操作する必要があり、法勾配が急であったり、除草範囲も狭かったため、非効率な状況。



ハンドガイド式

肩掛け式

大型遠隔操縦式機械の導入促進

○大型遠隔操縦式機械を積極的な導入により、コストを縮減！！



大型遠隔操縦式

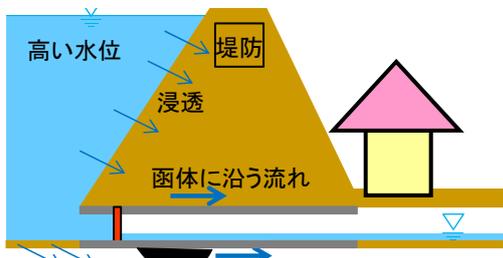
■刈草の処分費用の抑制への取組によるコスト縮減見込

- ➔ 平成28年度に新たに行う刈草の農家等への一般提供等により、約3千万円のコスト縮減が見込まれる
- ➔ 平成29年度も一般提供の受け入れ先を拡大予定

河川工作物関連応急対策事業の概要

- 河川工作物関連応急対策事業は、現在の技術水準に照らして、または老朽化により機能が不十分な水門、樋門等の工作物等で、前後の一連区域の治水機能に比較して施設周辺の治水機能が劣っているものについて改良を行う事業であり、例えば、水門、樋門周りに生じている空洞箇所の地盤強化対策や、更新に合わせたフラップゲート化などの改善措置を実施している。

[空洞化対策]



高い水位
堤防
浸透
函体に沿う流れ
浸透流による空洞の発生

<空洞箇所>
空洞の発生

空洞化が進行すると破堤の恐れ



S56.8 小貝川における構造物（樋管）周りの破堤

[フラップゲート化]

フラップゲート化により、動力の維持管理等に係る費用を縮減し、**約40%***のコスト縮減。
※50年間のトータルコスト(NETIS)




約50万円/年の縮減

河川工作物関連応急対策事業の事例

- 更新等に係るトータルコストの縮減を図るため、施設更新時に高耐久性の部材を用いる等の老朽化対策を実施する。

樋管

老朽化した樋管のゲートについて、鋼製ゲートからステンレス製ゲートに更新することで、以後の塗装等に係る費用を**約20%***縮減。
※50年間のトータルコスト(小袋排水樋管)



鋼製ゲート



約4万円/年の縮減 ステンレス製ゲート

排水機場

老朽化したポンプ軸封装置について、水冷式から空冷式に更新することで、以後の点検整備等に係る費用を**約3%***縮減。
※50年間のトータルコスト(三杉川排水機場)



水冷式



約20万円/年の縮減 空冷式