

BMSS活用による橋梁メンテナンスサイクルの促進

☑インフラの維持管理・修繕等に係る官民連携事業の導入検討
 □官民連携グリーンチャレンジモデル

①提案によって解決する自治体の課題のイメージ

●橋梁のメンテナンスサイクルの促進

自治体の課題は、散々する情報・資料（資料探し、保管場所不足）、点検・設計・工事図書の関連性希薄、異動による引継資料作成、保全技術不足等、様々である。これらの課題がメンテナンスサイクルの遅延（健全度Ⅲ案件の工事完了率50%未満）の一要因となっている。本記載は、BMSS（橋梁維持管理支援システム図-1）の活用により、各業務の効率化を図り、**自治体の橋梁メンテナンスサイクルの促進**に関する提案である。



図-1. BMSS

②提案の概要

◇一括管理DBによる業務効率化（時短）

- ・ 諸元、点検～工事情報を紐付け（一元管理）したDB（図-2）
 ⇒業務名、橋梁名の連携を可能
- ・ 豊富なマッピング機能、タイムライン機能（図-3）
 ⇒検索結果（フリーワードでの検索可能「一例：1970年以前の健全度Ⅲ橋梁等」）のマッピング
建設時からの履歴（点検、補修履歴等）を一覧掲載
- ・ ハザードNAPとの連携による防災・減災可視化対応（図-4）
 ⇒**自然災害リスク**（洪水エリア等）を考慮した長寿命化対応が可能

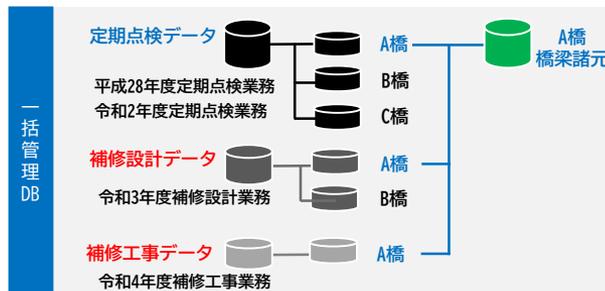
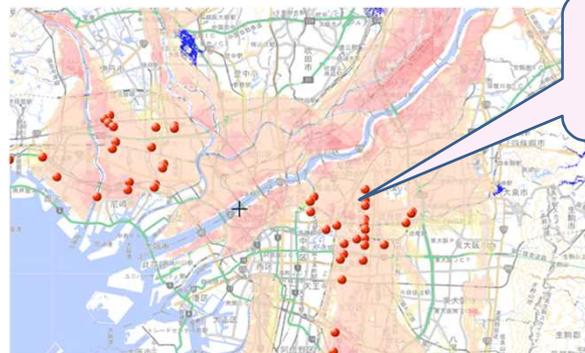


図-2. 一元管理可能なDB



図-3. マッピング、タイムライン機能



洪水予想エリアの健全度Ⅲ橋梁（赤●）を掲示

図-4. ハザードマップとの連携

②提案の概要

◇支援システム（効率化、学習対策、成果品の品質確保、再劣化防止等）

- ・経験未熟な技術者でも**容易に劣化要因**、**補修工法選定が可能**（図-5）
- ・足場工，経費も含めた概算工費が容易に算定可能
- ・長寿命化優先順位等の根拠が明確（**議会等への説明容易**）（図-6）
- ・直営点検対応可能（**国報告様式が自動作成**）
- ・**新技術情報に特化したDB**（点検支援技術カタログ，NETIS技術を掲載）
⇒フリーワードでの検索も可能（図-7）



図-5. 一問一答による劣化診断

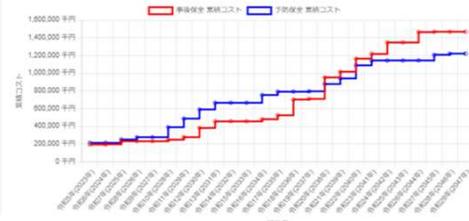


図-6. 根拠が明確な長寿命化計画

検索	条件	経路名	点検支援技術 性能カタログ(編)	NETIS (登録ID)	カタログ	問い合わせ先	キーワード
コンクリート構造 ひび割れ(19) 変形(1)(23) コンクリート床版/部材検査 (7) コンクリート内部調査(6) コンクリート強度の劣化・は く離・変形検査(打撃検査 等)(10) 鋼橋 鋼材劣化(4) 腐食(2) ASR(2) 風食(3)		橋梁状態調査システム Quant-ET	○	KT-21002-A (2021/6/2)	-	(株)IHI (株)IHI-インフラシステ ム	・浸食防護 ・巻取機
		ひび割れ可視化デバイス	-	CG-210002-A (2021/4/1)	○	(株)計測/サーベコン サルタント	・モニタリング ・ひび割 ・可視化
		橋梁式渡り橋検査装置	○	CG-140017-VR (2015/1/4)	○	株式会社調試研	・鋼材劣化 ・下部構造 ・小型、軽量
		橋守監視センターによる橋梁の遠 隔検査モニタリング技術	-	-	-	(株)IHI 橋守監視セン ター	・遠隔検査 ・机上加工 ・2次元ひずみ

図-7. 新技術に特化したDB

◆さらなる活用法

- ・**地域包括化（群化）に向けた情報連携が可能**（図-8）
⇒中核となる自治体を中心とした包括化に比数となる情報連携が容易

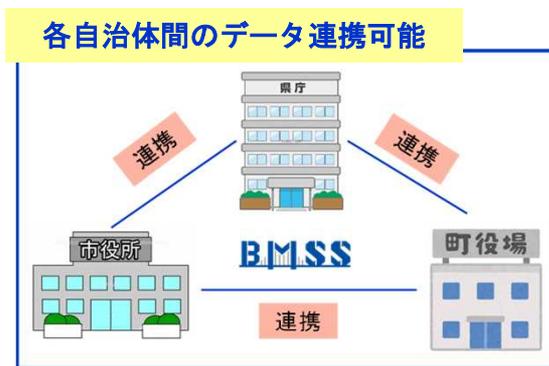


図-8. 地域包括化への対応

③スキーム（技術）の導入により得られる効果

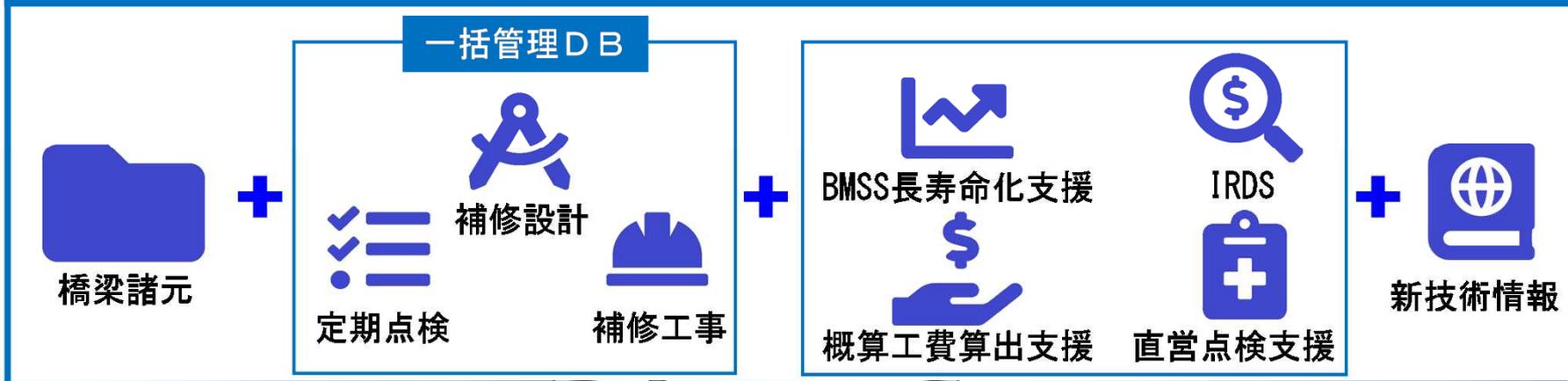
- ・業務効率化により**100時間/年・人の削減**可能（自治体職員）
- ・働き方改革により**新たな時間の創出**可能
- ・持続可能な**維持管理体制**の構築
- ・**新たな仕組み**（包括民営化，PPP/PFI等）作りの加速化

その他

- 今後の発展（予定）**
⇒他の道路構造物（トンネル等）への発展
- BMSSとは？** BMSSの詳細は下記URLにて
[BMSS \(ihi.co.jp\)](http://BMSS(ihi.co.jp))

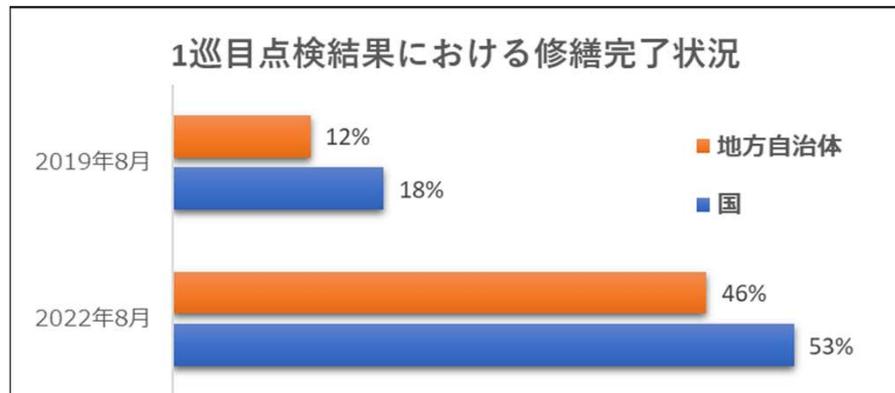
BMSSとは

BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



クラウドシステムにより、
維持管理業務をトータルでカバー

開発経緯



出典：国土交通省 道路局 道路メンテナンス年報

2012年 12月笹子トンネル天井版落下事故
↓
2013年道路法改正 5年に1回、近接目視による点検
↓
2014年度開始し、2018年度1巡目の点検が終了
現在は2巡目点検+補修対応

地方自治体にヒヤリング

業務の合理化につながる施策

- 資料探しに時間がかかる
- 業務名と橋名につながりがない
- 橋梁保全の教科書がない
- 設計成果品を確認できない
- 直営点検を実施したい
- 足場などを含めた概算工費を算出したい
- 長寿命化修繕計画を自治体で作成したい

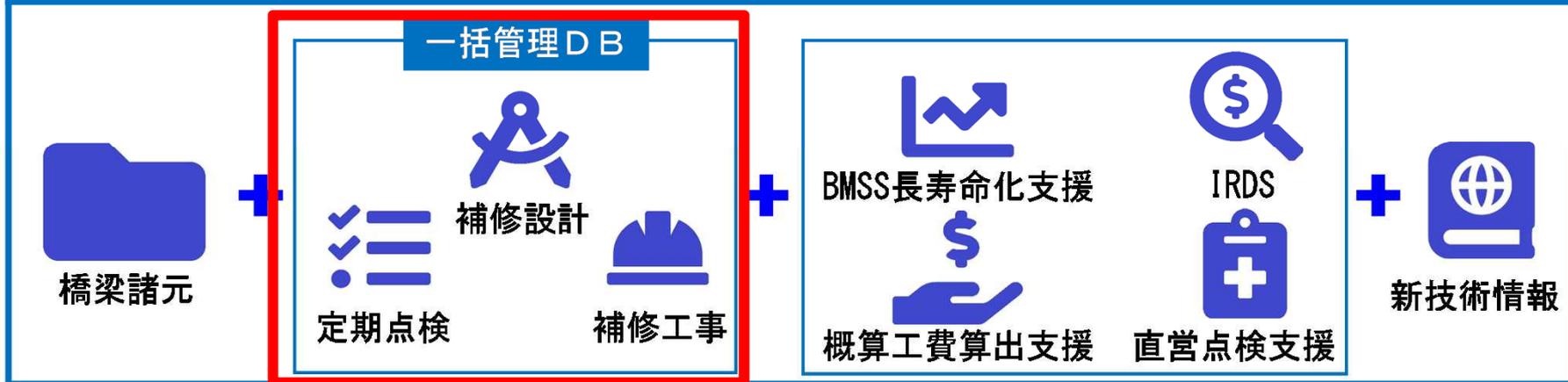
- 情報を一元管理可能なDB
- 劣化診断、補修工法選定支援ツール
- 直営点検支援ツール
- 概算工費算出支援ツール
- 長寿命化支援ツール

お困りごと（ヒアリング結果）

業務	客先	業務内容	お困りごと	BMSS機能	内容
計画	県	実施状況の整理	（県）各業務の発注部署が異なり、実施有無の把握が難しい	一括管理DB	1アカウントで複数部署で利用できるため、一元管理が可能
	共通	予算計画	補修工事の予算把握が難しい	概算工費	概算工費支援により概算費用の算出が可能
定期点検	共通	発注準備	資料探し	一括管理DB検索	
	共通		点検履歴の整理が困難	一括管理DB	橋梁毎に関連情報を一括管理 タイムラインにより業務実施履歴を簡単に把握可能
	共通	業務完了後のデータ整理	納品データのインプットが手間	業務発注機能	受注者によるシステムへのデータインプットが可能 （管理者はインプットデータの確認のみ）
補修設計/補修工事	共通		予算取得にあたり工事の概算金額を把握したい	概算工費	点検結果からIRDS・概算工費にて工事規模の概算把握が可能
その他	共通	データ一元管理	内部でデータを一元管理したい 内部のストレージが上限に達している	一括管理DB	橋梁毎に関連情報を一括管理
災害時の緊急対応	共通	対象橋梁の現場確認	対象橋梁の位置が分からない	一括管理DB	マップ表示で対象橋梁位置をすぐに確認 グーグルマップ表示により効率的な確認ルート設定にも寄与
人事異動	共通	引継ぎ資料の作成		一括管理DB	管理橋梁の関連データが集約されているため、資料整理が容易
技術員教育	共通	技術力向上を図りたい	業務過多により指導時間が取れない	直営点検支援 IRDS 概算工費 新技術情報 技術相談窓口	図解、関連資料閲覧ができるため、教育資料として活用できる 技術相談窓口の活用いただくことで疑問点解消に寄与

一括管理DB

BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



一括管理DBとは、
橋梁の維持管理に必要な、定期点検・
補修設計・補修工事の情報を橋梁諸元
に関連付けたデータベースシステム

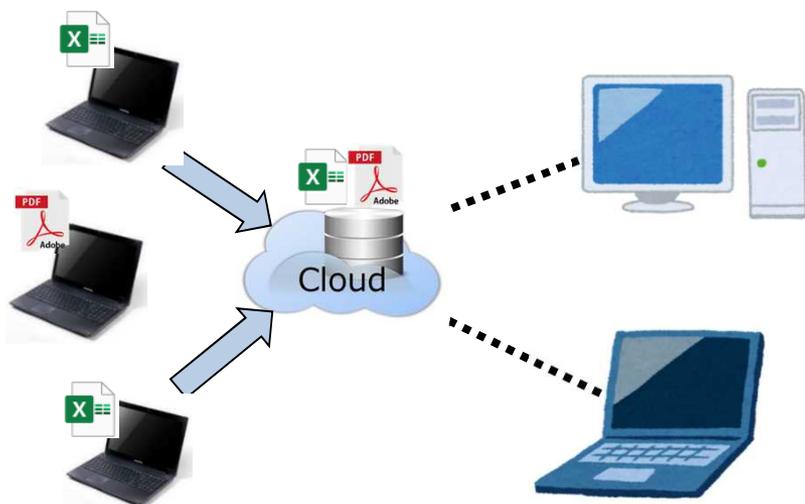
「一元管理」
橋梁諸元に全ての情報（定期点検～補修設
計～補修工事）を紐付けする



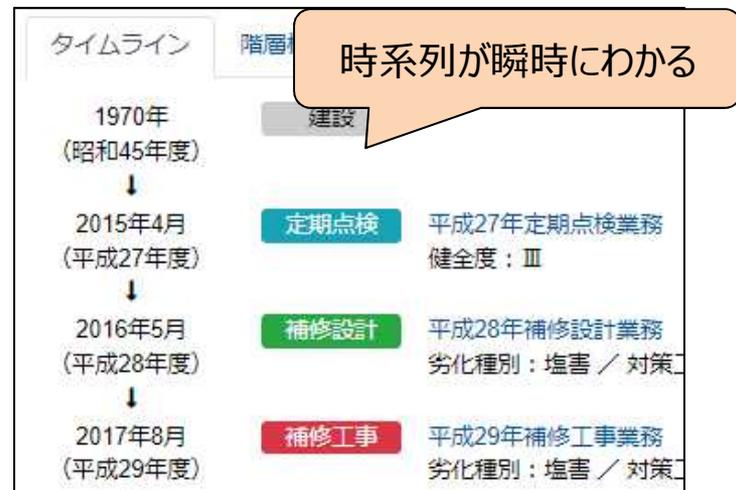
一括管理DB

各種データの紐付けにより維持管理業務を効率化

- ✓ データ間を紐付け一元管理
- ✓ 豊富なマッピング機能
- ✓ クラウド管理でどこでもアクセス可



Copyright © 2022 IHI Corporation All Rights Reserved.



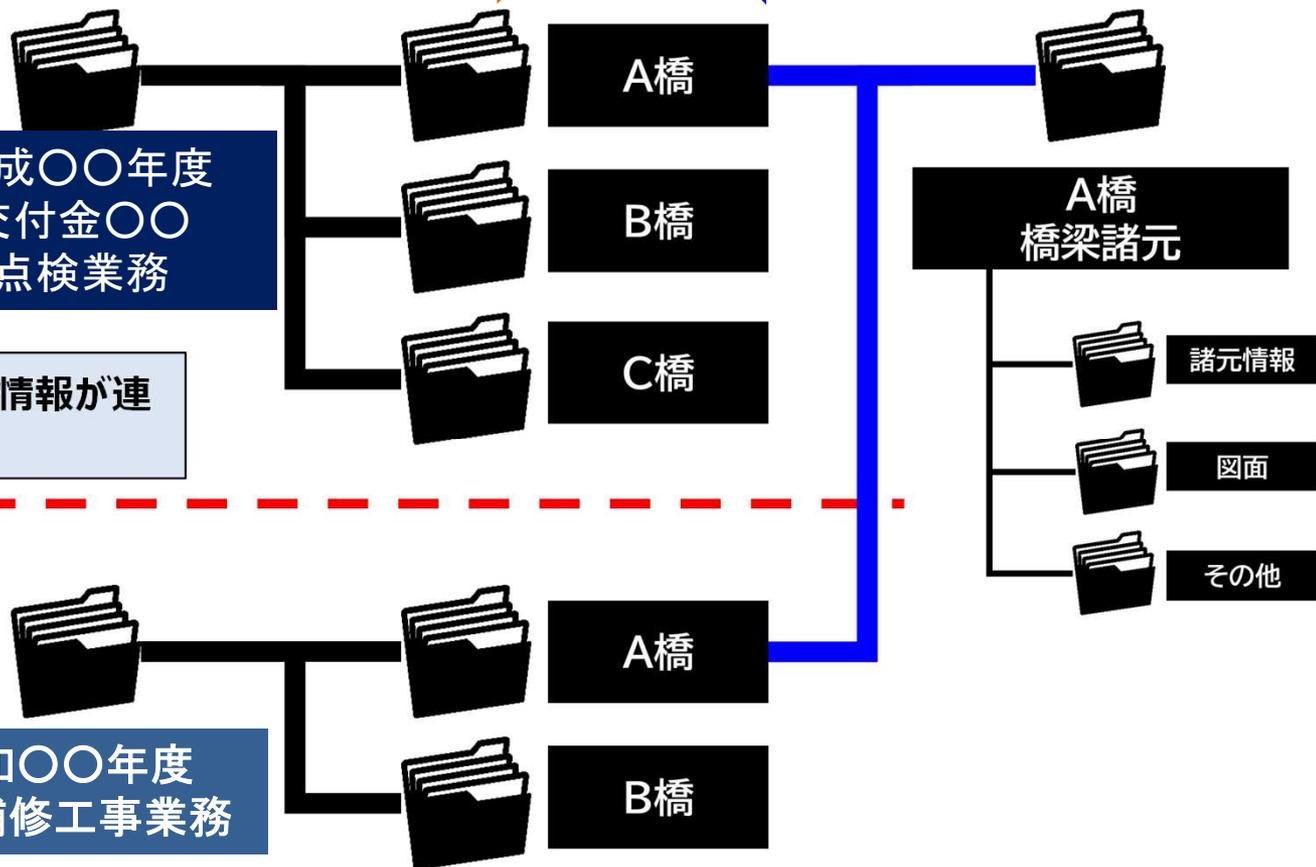
一括管理DB（データの紐付き）

①過去の点検・設計・工事履歴が分からない

②過去データを探す作業に非常に時間が掛かる

業務起点のデータ管理

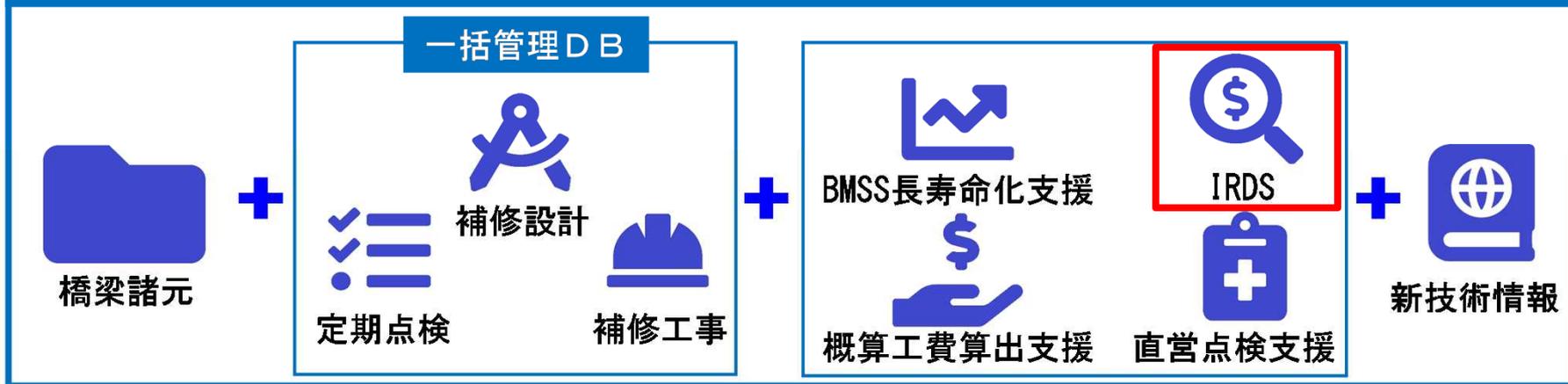
橋梁起点のデータ管理



現状はここで分断，情報が連携していない

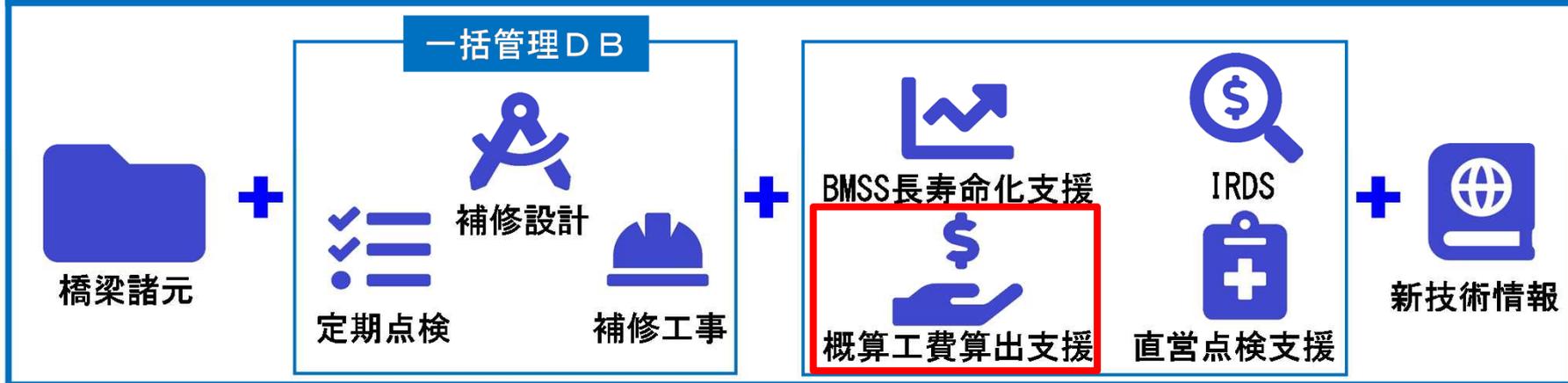
IRDS（補修工法選定サポートツール）

BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



概算工費算出支援

BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



概算工費算出支援

足場工費・諸経費を含めた1橋あたりの概算工費を簡易に算定

- ✓ イラスト付きで簡単選択
- ✓ 工法確定時の概略予算把握に貢献

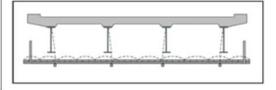
BMSS 橋梁マネジメントサポートシステム

概算工費 / 作業ファイル一覧 / 対策工費・足場工費・諸経費 / 足場工費

戻る

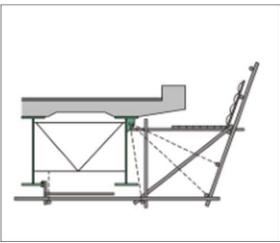
足場タイプ

足場タイプを選択してください。



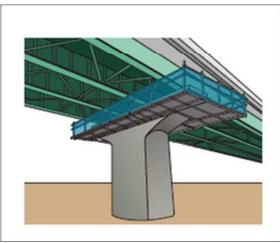
使用工種例 
選定フロー 

A・H・I:吊足場



使用工種例 

E:片側朝顔防護足場



使用工種例 

F:橋台、橋脚回り足場

イラストから足場選択

BMSS 橋梁マネジメントサポートシステム

相談・お問い合わせ

概算工費 / 作業ファイル一覧 / 対策工費・足場工費・諸経費 / 概算工費レポート

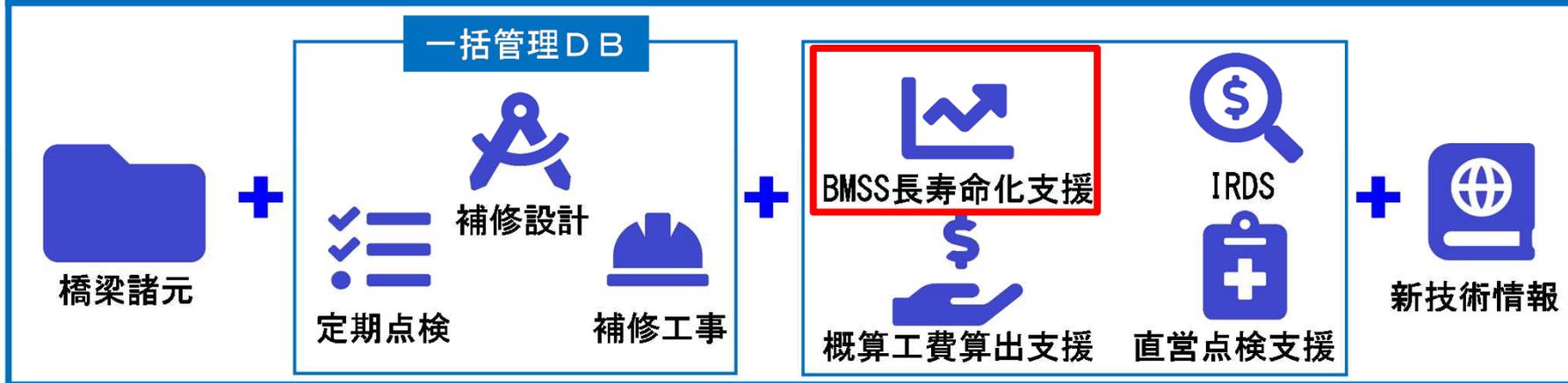
出力

工費作成年月日：2021年2月7日
名：昭和大桥

対策工法	数量	単位	単価	工費
塗装工法	100	m	5.02千円	502千円
剥落防止対策工法	10	m	18.92千円	190千円
表面含浸工法	10	m	5.1千円	51千円
ひび割れ被覆工法	10	m	6.65千円	67千円
対策工費計				810千円
J:機械足場	*	*	*	2,852千円
直接工事費計				3,662千円
共通仮設費 (率分)	*	*	*	1,401千円
純工事費				5,063千円
現場管理費 (率分)	*	*	*	3,945千円
工事原価				9,008千円
一般管理費 (率分)	*	*	*	1,920千円
工事価格計				10,928千円

BMSS長寿命化支援

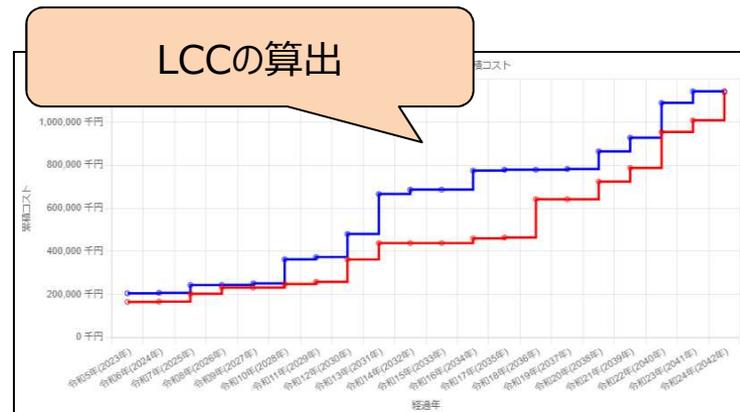
BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



BMSS長寿命化支援

健全度（I～IV）による評価で長寿命化修繕計画策定を支援

- ✓ 計算結果の根拠が容易に確認可能
- ✓ 優先順位リストやLCC算出可能



優先順位	橋梁名	種別	点検日	健全度指標	重要度指標	優先順位指標	対策区分	
1	0008橋	PC橋	2021/11/11	36.6	10	42.0	IV ↑	詳細
2	0009橋	鋼橋	2022/01/11	46.6	45	50.0	III	詳細
3	0001橋	鋼橋	2021/11/30	58.3	45	49.9	III	詳細
4	0007橋	鋼橋	2022/01/11	76.6	45	32.0	II	詳細
5	0010橋	PC橋	2022/01/11	69.9	20	26.0	II	詳細
6	0005橋	鋼橋	2022/01/11	96.7	45	20.0	II	詳細
7	0004橋	RC橋	2021/12/05	80.0	5	14.0	II ↑	詳細
8	0002橋	RC橋	2022/02/03	93.3	5	6.0	II ↑	詳細
9	0003橋	PC橋	2022/02/06	100.0	40	16.0	I	詳細
10	0006橋	PC橋	2022/01/11	100.0	25	10.0	I	詳細

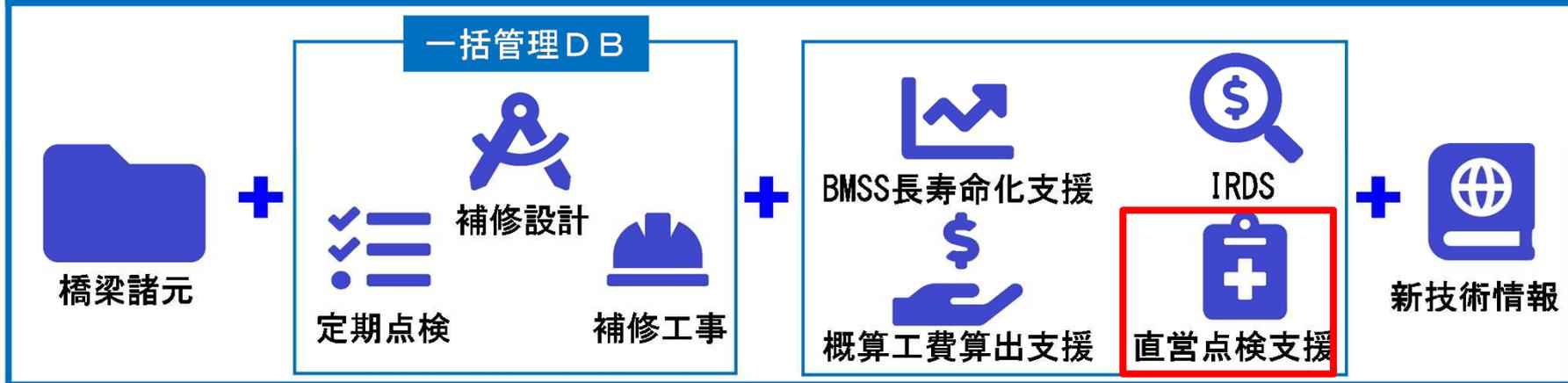
健全度

Kd=健全度ポイント、Pi=部材別重み係数

部材	健全度	健全度ポイント (Kd)	部材健全度指標 (Kd x Pi)	
主桁	III	33.3	33.3×0.4	13.32
横桁	II	66.6	66.6×0.1	6.66
床版	II	66.6	66.6×0.2	13.32
下部構造	II	66.6	66.6×0.15	9.99
鋼製支承	I	100	100×0.15	15
その他		100	100×0	0
橋全体の健全度指標 (Kh)				58.29

直営点検支援

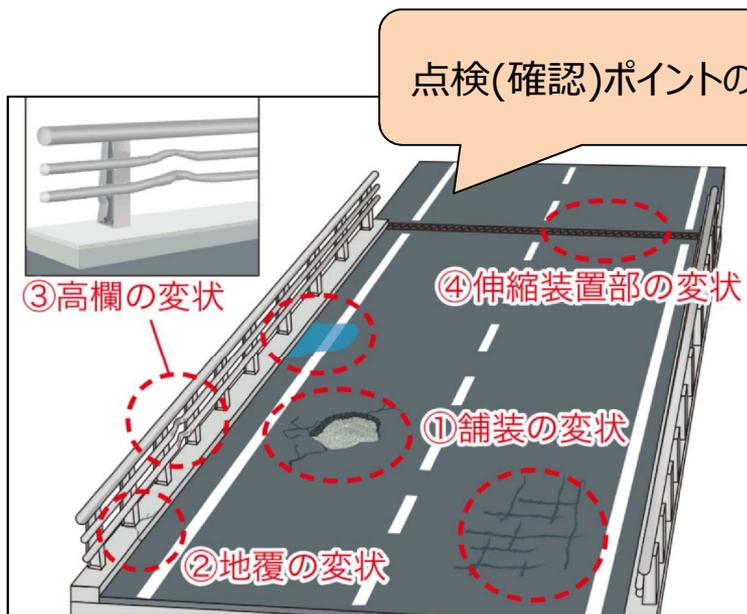
BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



直営点検支援

点検ポイント付きで直営点検を支援

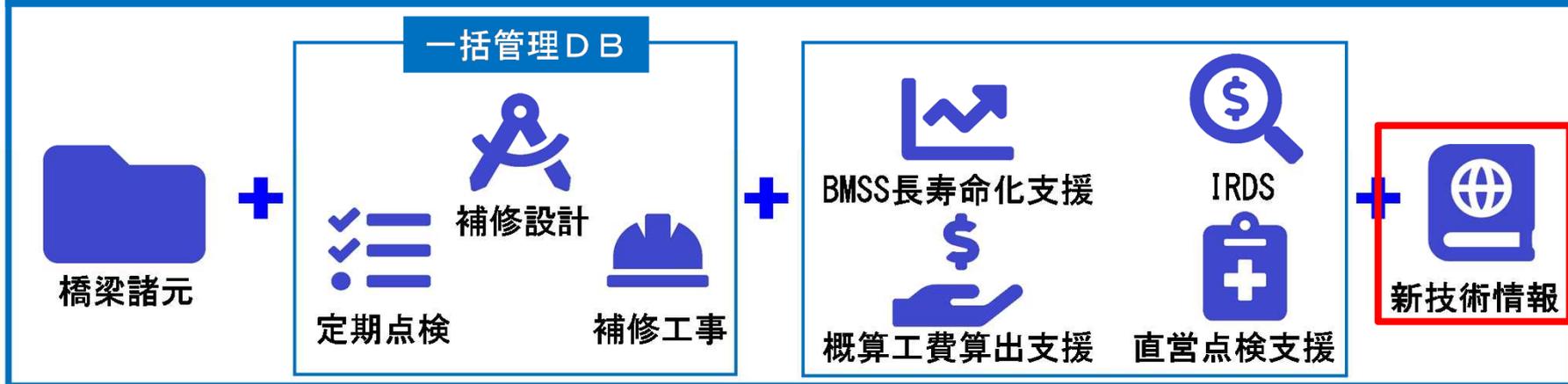
- ✓ 点検ポイントの解説で，容易に点検可能
- ✓ 国交省様式の点検調書で，出力可能



道路橋記録様式の出力

橋梁名	路線名	所在地	橋長	橋幅	橋脚数	橋脚径	橋脚間隔	橋脚形状	橋脚基礎	橋脚基礎径	橋脚基礎深	橋脚基礎形状	橋脚基礎地質	橋脚基礎調査	橋脚基礎補修	橋脚基礎調査年	橋脚基礎補修年	橋脚基礎調査者	橋脚基礎補修者	
〇〇橋 (フリガナ)マルマルハシ	県道〇〇	〇〇県△△市□□地先																		
〇〇県〇〇振興局〇〇土木事務所	20xx.yy.zz	市道																		
部材単位の診断 (各部材毎に最も悪い健全性の診断結果を記入)										定期点検者 (株)〇〇 橋梁太郎										
定期点検時に記録										緊急措置後に記録										
部材名	判定区分 (I~IV)	変状の種類 (I以上の場合に記載)	備考(写真番号、位置等が分かるように記載)	緊急措置後の判定区分	応急措置内容	応急措置及び判定実施年月日														
上部構造	主桁 II	腐食	写真1. 主桁02																	
	横桁 II	腐食	写真1. 横桁02																	
	床版 III	ひび割れ	写真2. 床版01																	
下部構造	I																			
支承部	I																			
その他																				
道路橋毎の健全性の診断 (判定区分 I~IV)																				
定期点検時に記録																				
(判定区分) (所見等)																				
III サンプル																				
全景写真(起點側、終點側を記載すること)																				
架設年次	橋長	幅員																		
1994年	107m	11.8m																		
構造形式																				
調査所																				

BMSS(橋梁マネジメントサポートシステム)



新技術を豊富に掲載

- ✓ **点検支援技術性能カタログやNETIS技術など多数掲載**
- ✓ **フリーワード検索での検索可能**

検索	4件			
点検診断技術	技術名	点検支援技術性能カタログ(案)	NETIS (更新日)	カタログ
コンクリート構造 ひび割れ (19) 変形計測 (23) コンクリート床版内部調査 (7) コンクリート内部調査 (6) コンクリート構造物浮き・はく離・空洞調査 (打音検査等) (10)	鋼材表面探傷システム Quart-ET	○	KT-210024-A (2021/6/21)	-
鋼構造 鋼材表面さす (4) 塗膜劣化 (2)	ひずみ可視化デバイス	-	CG-210002-A (2021/4/1)	-
劣化要因 塩害 (3) ASR (2) 腐食 (3)	携帯式渦流探傷装置	-	CG-140017-VR (2015/1/14)	-
	橋守疲労センサーによる橋梁の疲労損傷度モニタリング技術	○	-	-

フィルター条件

フリーワード

スペース区切りで複数ワードを指定できます。(AND検索)

分類

点検診断技術

コンクリート構造:

- ひび割れ 変形計測 コンクリート床版内部調査
- コンクリート内部調査
- コンクリート構造物浮き・はく離・空洞調査 (打音検査等)

鋼構造:

- 鋼材表面さす 塗膜劣化

劣化要因:

- 塩害 ASR 腐食

プレストレス:

- 残存プレストレス量 PCグラウト充填度調査 PC鋼材

補修・補強工法

コンクリート構造:

- ひび割れ コンクリート表面保護 コンクリート断面修復 はく落防止

鋼構造:

- 鋼構造補修 溶接技術 防食防錆 塗り替え塗装

劣化要因:

- 塩害 ASR 中性化 凍害 床版疲労

その他:

- PCグラウト再注入 床版補強工法 主桁補強工法 水処理 支承
- 伸縮装置

その他:

- トンネル点検システム 点検支援システム 橋梁点検車 鋼製付属物
- 断層補強 トンネル補修補強 アンカー 板橋

概要

①何について何をやる技術なのか？

- ・目視点検により塗膜割れが確認された箇所に対して、多チャンネルプローブを用いて塗膜上から疲労き裂を検出する渦電流探傷技術。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

- ・目視点検により塗膜割れが確認された箇所に対して、単チャンネルプローブにより渦電流探傷を実施していた。(きず指示が検出された場合には、塗膜を除去して磁粉探傷試験を実施)

③公共工事のどこに適用できるのか？

- ・鋼構造物のき裂点検

リンク設定



鋼材表面探傷システム Quart-ET

各自治体によるデータ連携（群化対応）について

2022年12月2日 国交省提言より

図1：推進イメージ(案) <計画策定プロセス>

※対象エリアを越える圏域も含めた必要な機能を考慮する必要

複数・多分野の施設を「群」としてまとめて捉え、地域の将来像に基づき将来的に必要な機能を検討

- ①維持すべき機能
- ②新たに加えるべき機能
- ③役割を果たした機能

に再整理し、個別インフラ施設の維持/補修・修繕/更新/集約・再編/新設等を適切に実施

対象エリア(イメージ)



- ・地域特性 (人口、交通、インフラの数や状況等)
- ・地方公共団体間の機能的なつながりなどを踏まえて対象エリアを設定

検討主体

主体は、地方公共団体であるが、国・都道府県・市区町村が一同に会し、検討を進める会議・組織を設置することが考えられる

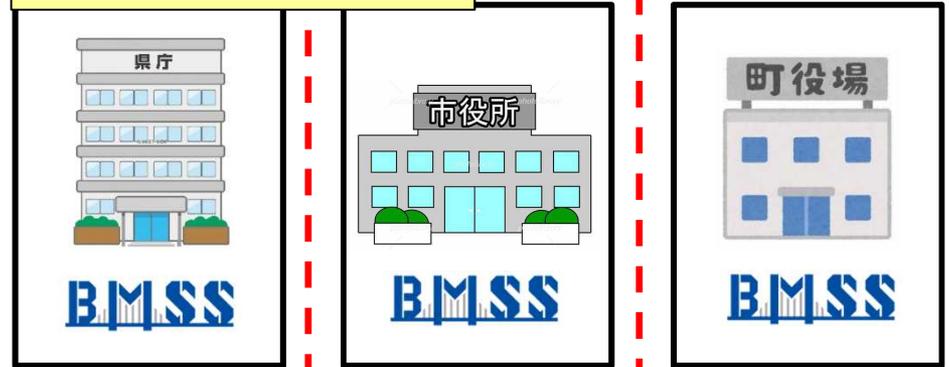
※例えば、規模の大きな市や、単一の地方公共団体からなる離島など、単一の市区町村で検討を進めることが適切な場合も考えられ、それぞれの地域の実情に応じて個別に判断

現状は各自治体毎データは縦割り化にて、他の自治体データは見えない

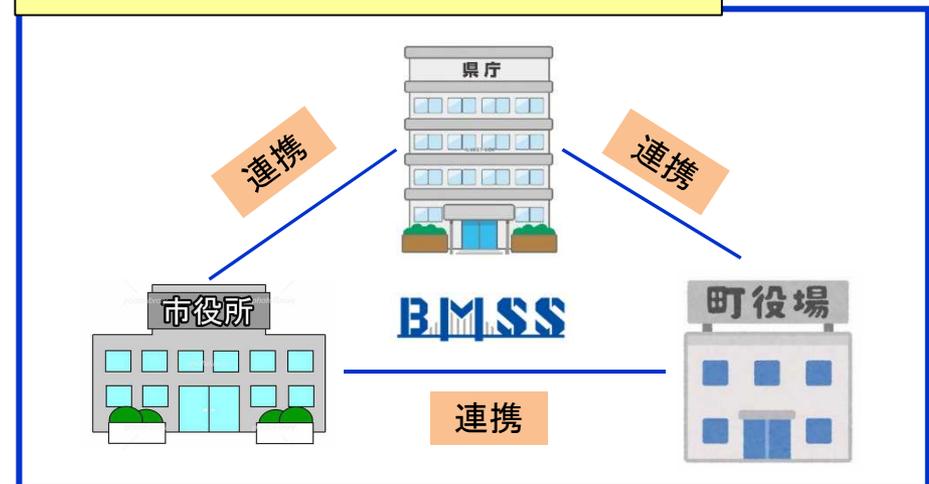


各自治体了解があれば、各自治体データの横連携(他の自治体データの閲覧, 活用等)が可能。
⇒群化(包括化の対応が容易に)

現状(自治体毎縦割り)



将来(各自治体間のデータ連携可能)

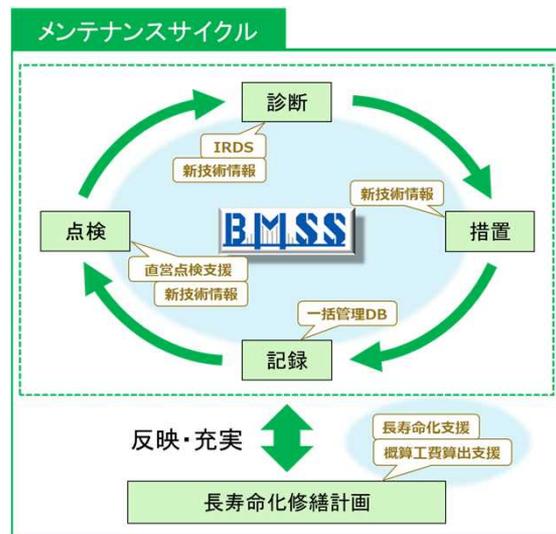


BMSS導入による効果

■ BMSS活用による効果

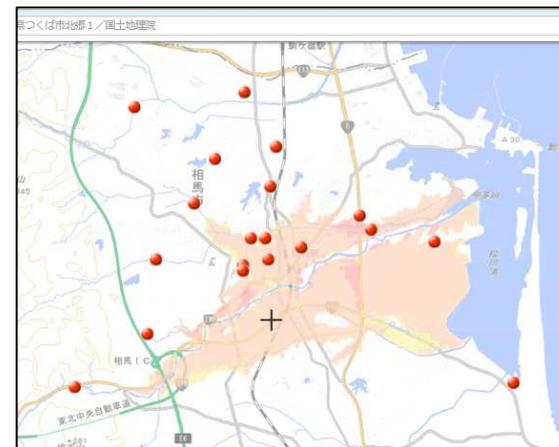
- メンテナンスサイクルの各業務を**効率化**
- 新技術など調べものに費やす**時間を短縮**
- 補修設計成果品の内容確認が可能、**成果品の品質向上**
- 橋梁と業務の紐づけにより**100時間/年間・人の削減**

(当社算定)



■ 他システム連携による効果

- **API連携**により他システムとの連携が可能
- **データの重ね合わせ**により、新たな観点での長寿命化修繕計画の見直しが可能



電子データの重ね合わせ例
BMSSマップ×ハザードマップ