

維持管理 BIM/CIMの取り組み

中国地方整備局
岡山国道事務所

➤ 検討内容:BIM/CIMデータの搭載方法の検討

【データ搭載方法の検討】

・システムに搭載するBIM/CIMデータを現行システムで管理するうえで、維持管理段階で必要となる属性情報やデータ仕様・形式、データ搭載方法について検討した。

・検討にあたっては、橋梁モデルを例として、現在の要領(BIM/CIM関連基準要領等)への提案を念頭に、維持管理で使用するためにとりまとめが必要な事項を選定しました。

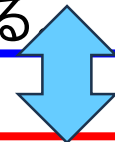


問題点

- ・設計(施工)と維持管理で構造単位の区分が異なる

理想

「維持管理でのBIM/CIM活用を目的とした3次元モデル作成仕様(案)〈橋梁編〉(R4.3)」では、設計段階で作成するモデルは、維持管理段階で使いやすいように、「橋梁定期点検要領(国土交通省令和6年7月)」に記載のある「定期点検記録様式の要素番号図及び部材番号」の単位に構成要素や部材を分割したモデルを作成することを前提として考えられている。設計で作成する3次元モデルから維持管理で利用する3次元モデルに改変する場合、既存のBIM/CIMソフトウェアの機能を用いて要素分割する必要がある



理想と現実のギャップ...



現実

設計段階で作成する3次元モデルは、設計条件等の設計照査、住民説明や合意形成等の様々な検討を行うためのものであり、必ずしも維持管理段階の利用に適した3次元モデルが作成されとは限らない。維持管理段階で必要な部材が、設計段階で作成されない可能性があるが、維持管理段階で新たに3次元モデルを作成することは現状困難である。

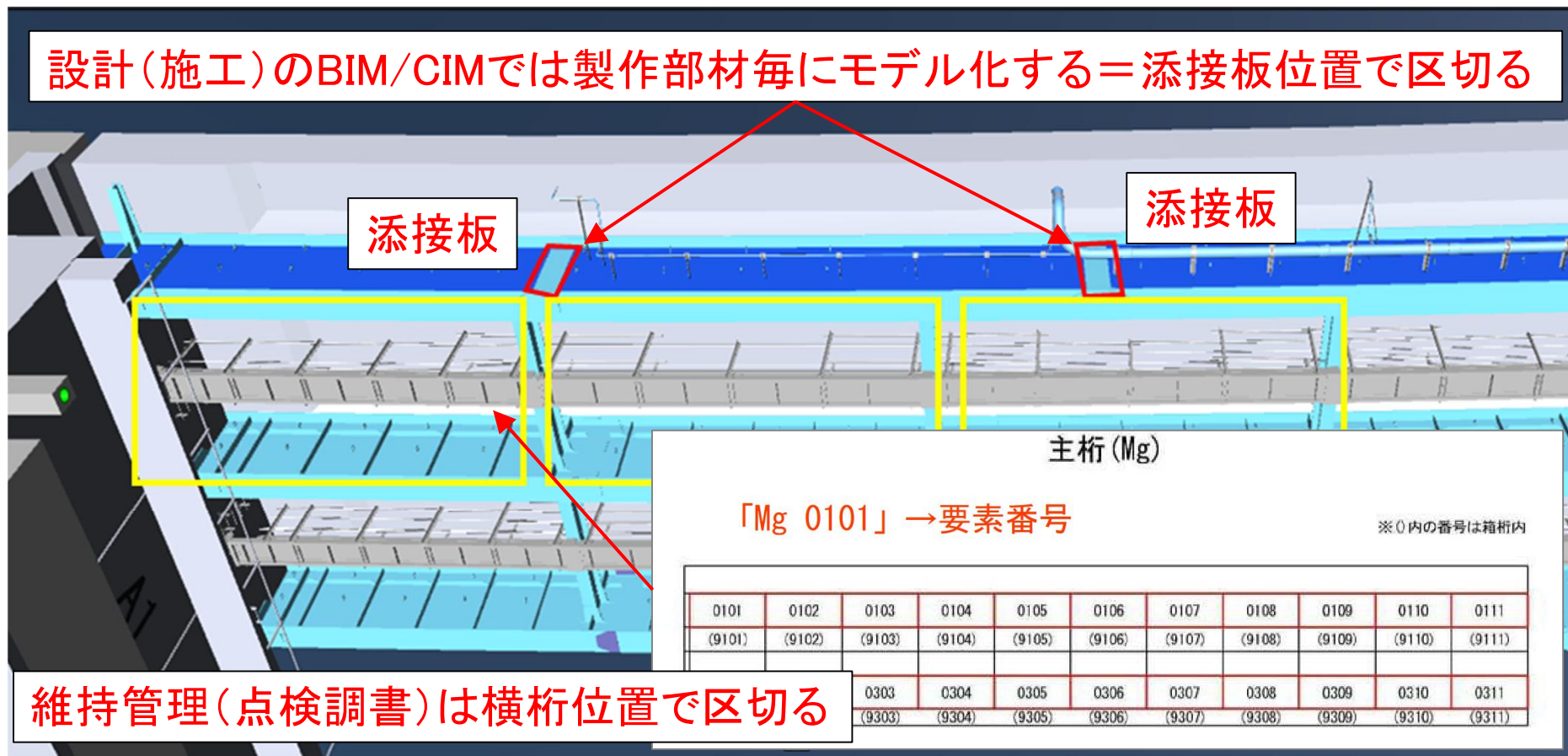


図 3.1 設計(施工)と維持管理における部材単位の考え方(例)



設計(施工)と維持管理では部材単位が異なる

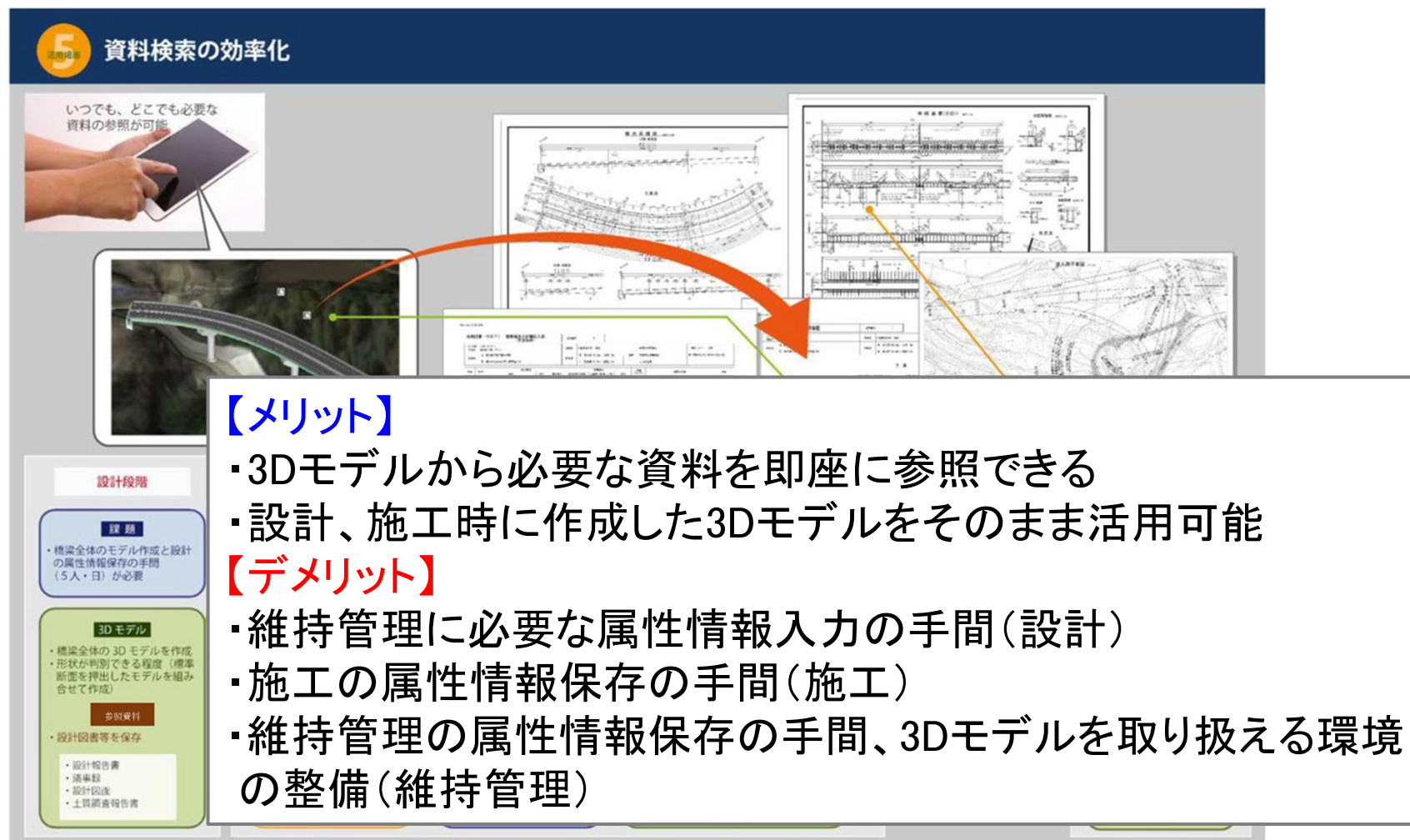
維持管理におけるBIM/CIMの活用

BIM/CIMモデルの活用方法

・維持管理段階における活用方法を規定したものは無いため、維持管理での有効な活用方法を選定し、その活用方法に応じた「詳細度及び属性情報等のモデル仕様・形式を設定」した。

	活用場面	3次元モデルの仕様				維持管理に活用 する際の課題	
		属性情報の種類	利用目的別属性情報 (活用場面に応じて追加する属性情報)	付与対象 (階層)	詳細度		
①	地下埋設物の 諸課題対応	管路等の諸情報	<div>・管種</div> <div>・管径</div> <div>・管理者</div> <div>・埋設位置</div> <div>・土被り</div> <div>・構造物からの離隔</div>	③構成要素	200	属性情報入力・更新の 手間	
②	桁端部・支承部の 諸課題対応	基本属性情報以外は 不要	↓ 要領等で示されている仕様(理想像)		200～300	付属物情報入力・更新 の手間、構造変更した 場合のモデル更新	
③	点検結果の視覚化	点検部材の情報	<div>・点検の要素番号</div>	③構成要素 ④部材	200～300	点検部位ごとに分割し た橋梁モデルの作成	
		点検結果	<div>・点検日</div> <div>・損傷の種類</div> <div>・損傷の程度</div> <div>・判定区分</div>				
④	地元説明、協議	基本属性情報以外は 不要	↓ 現状対応できる仕様		—	⑤本検討で実施 (点検調書のリンク)	
⑤	資料検索	資料保存場所のハイ パーリンク	<div>・設計情報、協議資 料、施工記録への ハイパーリンク</div> <div>・設計図面、施工図資 面へのハイパーリ ンク</div>	<div>・測量情報、土質調 査情報、点検調書 へのハイパーリンク</div> <div>・補修記録へのハイ パーリンク</div>	①構造物・ 施設全体		200
				②構造物			
⑥	装置や部品の交換	装置・部品等の型式 等の情報	<div>・メーカー</div> <div>・型式</div> <div>・設置日</div>	③構成要素 ④部材	200	属性情報入力・更新の 手間	

⑤本検討で実施
(点検調書のリンク)



出典：維持管理でのBIM/CIM活用を目的とした3次元モデル作成仕様案（R4.3）

図 3.3 活用場面⑤の例

活用場面 3

③ 点検結果を3Dモデルに反映させて点検・補修計画に有効活用

設計段階

課題

- 点検部位ごとに分割した橋梁の3Dモデル作成と属性情報入力の手間（15人・日）が必要

3Dモデル

- 既存の点検要領に準拠して、点検部位ごとに分割した橋梁の3Dモデルを作成
- 形状が判別できる程度（中心線形に沿って標準断面を抽出して作成）
- 地形の3Dモデルも作成
- 橋梁へのアプローチが確認できる程度

属性情報

- 点検部材ごとの属性情報を入力（ソフトウェアに依存しない形式）
- 部材名
- 径路番号
- 工種
- 材料
- 部材種別
- 点検の要領番号
- 溶接の区分（現場溶接 or 工場溶接）
- 壁高欄内部の配管・配線の種類（壁高欄モデルのみ）
- 壁高欄内部の配管・配線の管径番号（壁高欄モデルのみ）

施工段階

課題

- 施工の属性情報入力の手間（1人・日）が必要
- 大幅に構造変更が生じた場合に、その3Dモデルと属性情報を更新する手間（最大15人・日）が必要

維持管理段階

メリット

- 損傷の位置や履歴を3Dで確認できる
- 現場調査の箇所を重点的に点検するなど効率的な点検ができる
- 3Dモデルの属性情報で配管・配線状況がわかるため補修時の切り回しの際に役立つ

課題

【メリット】

- ・ 損傷位置や履歴を3Dで確認でき効率的な点検が可能
- ・ 属性情報で配管・配線状況がわかるため補修時の切り回しの際に役立つ

【デメリット】

- ・ 点検部位ごとに分割した橋梁の3Dモデル作成の手間（設計）
- ・ 大幅に構造変更が生じた場合、部材の3Dモデルと属性情報を更新する手間（施工）
- ・ 点検結果の属性情報入力の手間（維持管理）

出典：維持管理でのBIM/CIM活用を目的とした3次元モデル作成仕様案（R4.3）

図 3.2 活用場面③の例

維持管理におけるBIM/CIMの活用

搭載方法の選定

- ・設計と維持管理では、構造単位の区分が異なると言える。橋梁を例に挙げると、
 - ・設計と施工は一体運営（設計した部材をそのまま工場で製作）
 - ・3次元モデルと2次元図面の整合性確認（R7から本格的にスタート）

が始まっており、**維持管理（橋梁点検）に合わせて設計を変更できない**。一方で、維持管理の橋梁点検は法定点検であり、**定められた評価単位を変えることはできない**。

着目！

3次元モデルの階層（属性情報）	①構造全体	②構造体	③構成要素④部材
設計・施工 BIM/CIMの構造単位	橋梁 ⇒	（径間） ⇒	製作を考慮した部材
維持管理 BIM/CIMの構造単位	橋梁 ⇒	径間 ⇒	部材（管理単位） ⇒ 部位（中央部・端部等）

図 3.4 構造単位の区分（橋梁）

- ・図3.4より、**共通項は径間**となるため、維持管理業務において、参照（定性的な判断）するという活用方法であれば「**径間**」を**基本単位**にして**搭載**することとした。

BIM/CIMデータの活用・搭載方法

- ・維持管理におけるBIM/CIMデータの活用方法は、「活用場面⑤：資料検索」を参考に径間毎に点検調書等の維持管理データを紐づける方針とした。点検調書を径間・構造毎に閲覧できるようにすることで、情報把握の効率化を図った。

BIM/CIMデータの仕様・形式

- ・搭載するBIM/CIMデータの仕様・形式は、現行基準に準じ下表のとおりとした。

表 4.1 データ仕様・形式

データ形式		詳細度	モデル作成段階
納品データ	ORGデータ		
IFC	. dwg . nwd	200～300	設計時および施工時

今後の取組方針(案)

維持管理に活用できる3次元モデルの作成

- ①維持管理段階では、点検や補修等により3次元モデルの修正が必要
- ②現状では、施工段階で作成した3次元モデルが維持管理では使い難いことから、データを紐づける方法で対応
- ③持続可能なシステムとして活用していくために、維持管理で活用できる3次元モデルの作成が必要



既存BIM/CIMモデルと新規BIM/CIMモデルで以下のような対応が考えられる

- ・既存BIM/CIMモデル: 施工段階のモデルを修正する場合と、データを紐づける場合で作業手間やコスト等の比較検討を行い、対応方針を決定する
- ・新規BIM/CIMモデル: 設計・施工段階で維持管理を考慮したモデルを作成する

今後の取組方針(案)

位置情報(座標値)の設定

- ①BIM/CIMデータ(構造物モデル)の位置情報は任意座標のものが多い
- ②システム搭載時に位置情報を国家座標に補正が必要
- ③BIM/CIMデータ(構造物モデル)の位置情報は平面直角座標とし、公共基準点オブジェクトを設けて納品(BIMCIM取扱要領(R7.3)にてマニュアル化)。
なお、作成した3次元モデルの座標参照系等の情報は、3次元モデル作成引継書シートへ必ず記載(図5.1、表5.1参照)。

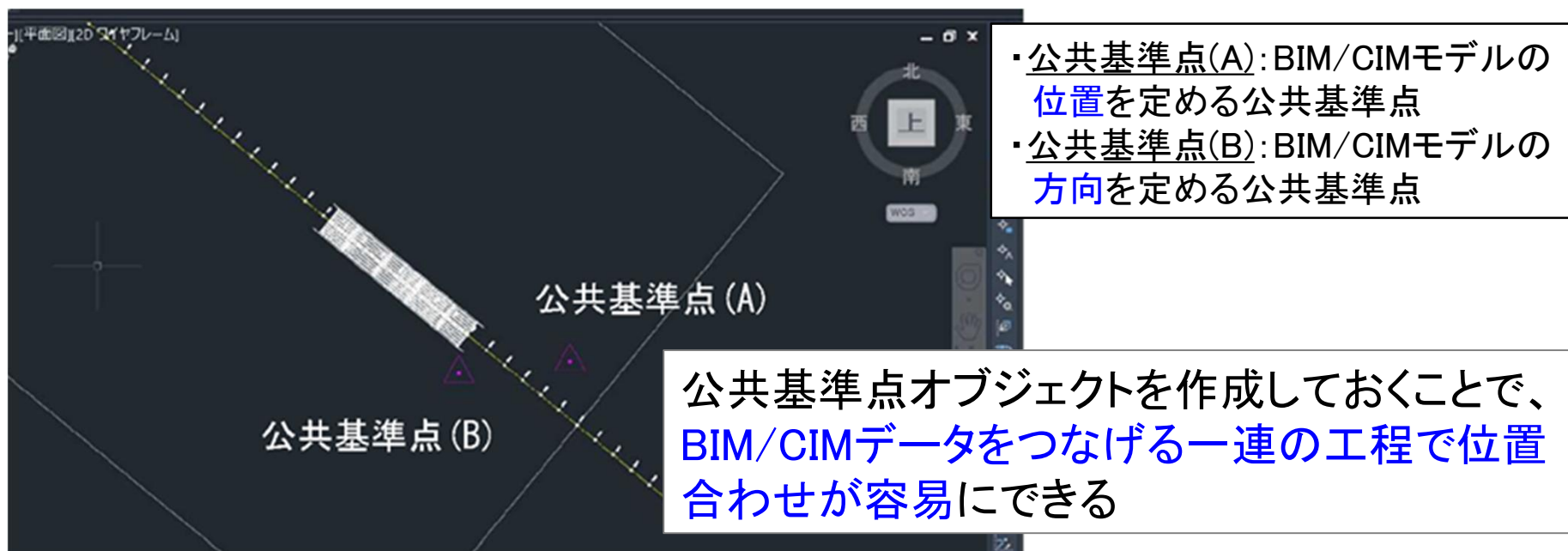


図 5.1 公共基準オブジェクトの作成例

今後の取組方針(案)

位置情報(座標値)の設定

表 5.1 引き継ぎ書シートへの記載例

段階 ※		測量		地質・土質調査	
事前協議時／納品時の別		事前協議時	納品時	事前協議時	納品時
記入日(年月日)					
基本情報					
業務・工事名					
工期					
発注者	担当課				
	職員				
受注者	会社名				
	技術者				
座標参照系		JGD2011,TP/9(X,Y),H			
公共基準点(A)	点名	10A61			
	成果ID	8095932			
	等級	3級			
	調製年月日(成果表)	2013/4/25			
	X座標値(m)	-36070.539			
	Y座標値(m)	-7413.511			
	標高(m)	7.409			
公共基準点(B)	点名	10A58			
	成果ID	8095929			
	等級	3級			
	調製年月日(成果表)	2013/4/25			
	X座標値(m)	-35886.248			
	Y座標値(m)	-7614.359			
	標高(m)	15.098			

- ・公共基準点(A): BIM/CIMモデルの位置を定める公共基準点
- ・公共基準点(B): BIM/CIMモデルの方向を定める公共基準点

出典: BIM/CIM取扱要領(R7.3)

今後の取組方針(案)

維持管理に活用するための属性情報

- ①属性情報の付与は最小限で、維持管理での活用を想定していない
- ②工事完成時に取得したデータを、維持管理段階に伝達することが重要
- ③維持管理に必要な「基本属性情報」を付与し、必要に応じて「利用属性情報」を付与する(下表5.2)。

表 5.2 維持管理での活用を想定した属性情報(案)

●基本属性情報(記入例)

	階層	属性項目	入力例
基本属性情報	階層 1 橋梁	構造体種別	橋梁
		橋梁名称	〇〇橋
		橋梁管理番号	*****
		管理者	〇〇国道事務所〇〇出張所
		位置情報	北緯〇度〇分〇秒、東経〇度〇分〇秒
	階層 2 上部構造	参照橋梁名称	〇〇橋
		工種	上部工
		工種記号	S
		上部工構造形式区分	〇径間連続鋼合成鈹桁橋
		構造体名称	S 1
		径間番号	1
		施工日	2025/〇/〇
	階層 3 主桁	参照構造体名称	S 1
		径間番号	1
		部材種別	主桁
		部材記号	M g
		部材番号	1
		材料種別	鋼

●利用属性情報(提案)

	階層	属性項目	入力例
利用属性情報	階層 1 橋梁	設計情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		協議情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		施工記録保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		測量情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		土質調査情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
	階層 2 上部構造	点検日	2026/〇/〇
		補修日	2027/〇/〇
		設計図面保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		竣工図面保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		点検調査書保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		補修記録保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
	階層 3 主桁	点検要素番号	101
		点検日	2026/〇/〇
	支承	補修日	2027/〇/〇

属性情報を入力しておくことで、部材の
損傷を径間単位で把握できる