

(財)日本建設情報総合センター研究

指定課題2 助成番号 第2005-4号

# SXFの特長に基づく図面作成方法 に関する研究

## 報告書

平成18年8月

株式会社 建設技術研究所  
磯部 猛也

## < 目 次 >

1 はじめに.....	1
1-1 研究の概要.....	1
1-2 目的・意義.....	1
2 維持管理業務における図面の現状.....	2
2-1 維持管理業務における図面の使われ方.....	3
2-2 維持管理業務における図面の保管状況.....	5
2-3 維持管理業務における図面の問題点.....	6
2-4 維持管理業務における検討図面の選定.....	7
2-5 図面以外の検討すべき内容.....	7
3 維持管理業務に必要な図面の属性項目の抽出対象.....	8
4 維持管理業務における図面とデータベースの関係.....	9
4-1 台帳のデータベース化.....	9
4-2 図面とデータベースの共通情報.....	9
5 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出基準.....	10
6 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出.....	11
6-1 属性項目抽出のための参照資料.....	11
6-2 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出.....	11
7 図面に付与する属性項目の検討.....	13
8 標準的な属性付与のあり方に関する検討.....	17
8-1 抽出属性項目の対象図面表記方法.....	17
8-2 標準的な属性付与方法の検討.....	18
9 実験シナリオによる検証.....	20
9-1 実験概要の整理.....	20
9-2 実験手順.....	24
9-3 実験用属性セットの作成.....	28
9-4 ソフトウェアへの実装.....	29
10 ヒアリング等調査および検証結果の評価.....	31
10-1 利用者の要求事項.....	31
10-2 効果について.....	33
10-3 課題について.....	36

### 【巻末資料】

巻末資料-1：属性項目抽出・分類一覧表

巻末資料-2：維持管理データ属性セット（実験案）

巻末資料-3：維持管理データ属性セットによる操作イメージ

# 1 はじめに

## 1-1 研究の概要

### (1) 名称等

助成番号	第2005-4号
研究分野	指定(指定課題番号 指2) 現場における2次元CADデータ交換標準(SXF)活用に関する研究
研究テーマ	SXFの特長に基づく図面作成方法に関する研究

### (2) 実施期間

自 平成17年 9月 1日 至 平成18年 8月31日

### (3) 研究目的

図面を最も長期に渡って参照・管理する場面である維持管理段階に着目し、その活用方策や効率化のあり方を提言すると共に、このために必要な図面の作成方法、および属性の付与方法を明確化することを目的とする。

## 1-2 目的・意義

2001年度から国土交通省直轄工事にて図面の電子納品が実施され、図面はCADデータで納品されることが義務付けられた。しかし、現段階は全てのCADデータがライフサイクルを通して最適に利用できるような描き方で作成されているとは言い難い。一方、2004年度より、属性を付与可能なSXF Ver3.0仕様が公開され、2次元図面に対して属性を付与する仕組みが利用可能になった。これを活用し、建設事業を効率化するためには、従来にも増して、作成者最適の図面作成方法ではなく、ライフサイクルで効率が最大化される図面の作成方法が求められる。

本研究では、図面を最も長期に渡って参照・管理する場面である維持管理段階に着目し、その活用方策や効率化のあり方を提言すると共に、このために必要な図面の作成方法、および属性の付与方法を明確化することを目的とする。

研究成果を広く公開することで、国土交通省直轄事業のみならず、都道府県、および財協団などの公共事業発注機関、および土木実務者に対して、属性付与方法を含めたSXFの特長に基づく作図方法の普及・啓蒙を図ることができる。

なお、本研究は、(社)土木学会/情報利用技術委員会/電子化基準策定小委員会の活動の一環で実施するものである。

## 2 維持管理業務における図面の現状

本研究では、広範な内容が想定される維持管理業務のうち道路分野（道路管理）に焦点を当てた現状整理を行った。

道路分野において主に取り扱われる図面の種類について、以下に列記する。

### < 道路調査 >

- ・ 測量
- ・ 地盤調査（土質調査、地質調査）

### < 道路設計 >

- ・ 道路予備設計、概略設計、協議用図面作成、幅杭設計、詳細設計、附帯工設計、舗装設計

### < 道路設計時の図面 >

- ・ 平面図、縦断図、標準横断図、横断図

### < 道路建設から維持管理へ引継がれる図面 >

- ・ 平面図、縦断図、標準横断図、横断図、橋梁図面、カルバート図面、トンネル図面、連絡休憩等施設図面、標識図面、遮音壁図面、用排水工、のり面工、擁壁工、軟弱地盤処工、舗装工、通信管路工、付替水路工、造園工、雑工、その他

表 2-1 橋梁図面の内訳

図面の種類	図面の名称
鋼上部工	主桁詳細図、横桁詳細図、縦桁詳細図、横溝詳細図、対傾溝詳細図、床版配筋図、床版加工図、床版配筋詳細図
P C 上部工	主桁配筋図、横桁配筋図、P C 鋼線配置図、シーす配置図、床版配筋図、床版加工図、床版配筋詳細図
R C 上部工	床版配筋図、床版加工図、床版配筋詳細図、円筒型枠配置図
下部工	橋台：配筋図
	橋脚：加工図、配筋詳細図、支承配筋図
基礎工	ケーソン：刃口詳細図、配筋図、加工図、配筋詳細図
	既製ぐい：杭頭詳細図
	現場打ぐい：継手詳細図、配筋図、加工図
付属物	支承詳細図、伸縮装置詳細図、検査路詳細図、排水装置詳細図、橋名板、橋歴板詳細図、鋼製高欄詳細図、耐震連結装置詳細図、その他詳細図

表 2-2 トンネル図面の内訳

図面の種類	図面の名称
平面図	平面図
縦断図	縦断図
地質平面縦断図	地質平面縦断図
本土工	標準断面図、支保工図、防水工図、配筋図、坑門工一般図詳細図、排水工詳細図、トンネル内装板詳細図
その他	避難坑、避難連絡坑等

表 2-3 雑工の内訳

図面の種類	図面の名称
雑工	防護柵詳細図、立入防止柵詳細図、げん光防止施設詳細図、中央分離帯転落防止網詳細図、落下物防止柵詳細図、路面標示詳細図、視線誘導標詳細図、距離標詳細図

< 維持管理で調整・保管する図面 >

- ・ 道路台帳図

## 2-1 維持管理業務における図面の使われ方

維持管理における図面は必要不可欠であることは言うまでもないが、図面を使用する業務としては、以下の内容が挙げられる。

- ・ 資産数量把握
- ・ 問合せ、調査等の検討、対応
- ・ 補修、改良、改築等の工事発注のための現状把握および工法の選定判断
- ・ 場所および現況説明

また、道路法第二十八条においては、「道路管理者は、その管理する道路の台帳（以下「道路台帳という」）を調製し、これを保管しなければならない」ものとしており、道路台帳の調整・保管が義務付けられている。

このうち、道路台帳図として記載すべき事項については、道路法施行規則第四条の二第四項において、以下のとおり定めている。

- 一 道路の区域の境界線
- 二 市町村、大字及び字の名称及び境界線
- 三 車道の幅員が〇・五メートル以上変化する箇所ごとにおける当該箇所の車道の幅員
- 四 曲線半径（三十メートル以上のものを除く。）
- 五 縦断勾配（八パーセント未満のものを除く。）
- 六 路面の種類
- 七 トンネル、橋及び渡船施設並びにこれらの名称
- 八 自動車交通不能区間（幅員、曲線半径、勾配その他の道路の状況により最大積載量四トンの貨物自動車が行き通ることができない区間をいう。）
- 九 道路元標その他主要な道路の附属物
- 十 道路の敷地の国有、地方公共団体有又は民有の別及び民有地の地番
- 十一 道路と効用を兼ねる主要な他の工作物
- 十二 交差し、若しくは接続する道路又は重複する道路並びにこれらの主要なものの種類及び路線名
- 十三 交差する鉄道又は新設軌道及びこれらの名称
- 十四 軌道その他主要な占用物件
- 十五 道路一体建物

維持管理業務では、業務内容に応じて道路台帳図をベースとした様々な管理図（不法占用台帳，占用台帳（地下埋設）、交通事故位置図等）を作成している。

## 2-2 維持管理業務における図面の保管状況

維持管理業務における図面の保管状況について、表 2-4 に記す。

図面の形態および保管状況については、“電子納品”の適用開始時期の前後により異なるものと考えられる。

表 2-4 図面の保管状況

時 期	図面形態	保管状況
建設から維持管理へ引継時 (電子納品要領等の制定前)	大判原図(A0版等マイラー)、縮小版(A3版等マイラー等)、マイクロフィルム(正副)、縮小版印刷物	保管倉庫、保管ロッカー、保管部署
建設から維持管理へ引継時 (電子納品要領等の制定後)	図面電子データ、マイクロフィルム(マスター)	保管部署での格納
維持管理での工事時	赤黄修正図面、新規図面	保管倉庫、保管ロッカー、保管部署

なお、維持管理の現場における図面の取り扱いは、現状では以下が一般的となっている。建設時図面と工事単位の赤黄修正図面と新規図面が混在して保管されているのが現状である。

- ・補修等の工事 紙図面に赤黄保管
- ・改良、改築等の大規模工事 新規図面

また、道路台帳図については、マイラー原図、電子データ(ラスター、ベクタ)等、保管形態は管理事務所により様々である。

図面の更新は、定期的に一括して実施するケースが多い。

## 2-3 維持管理業務における図面の問題点

前述までの維持管理における図面を使用している中で以下の問題点が挙げられている。

いずれも、更新時期の違い、各種台帳との記載内容の不一致による課題に関するものが多い。

### (1) 情報の不一致

- ・最新現況図面になっていない
- ・道路台帳図の更新が(リアルタイムに)行われておらず、現況との不一致が生じているものも少なくない。
- ・更新に手間を要する
- ・管理台帳等の整合性が取れていない

### (2) 保管管理

- ・紙図面が主流のため、劣化や紛失している図面もある
- ・保管スペースが必要。
- ・図面に必要とする内容が担当部署毎に違う。
- ・道路台帳図をベースに、用途に応じて個々の管理図面を作成・保管。結果、図面間で記載内容の不一致が生じている。

### (3) その他

- ・施設諸元、補修履歴等の情報は、図面に直接記入せず、帳票形式で作成・保管。ここで、帳票作成と図面作成が同時期に行われていないため、結果として図面 - 帳票間で内容の不整合が生じている。



## 2-4 維持管理業務における検討図面の選定

### (1) 選定基準

本研究では、維持管理における多工種の膨大な図面の中から、以下の理由により検討対象図面の選定を行った。

- ・ 広範囲で一般的な維持管理業務で活用している
- ・ 使用頻度が高い
- ・ 維持管理において更新が発生する
- ・ 他の工種に準用することが可能

### (2) 選定結果

上記選定基準より、本研究での対象工種を「道路」とし、対象図面を「平面図」と「橋梁図面」とした。

## 2-5 図面以外の検討すべき内容

維持管理では、資産等管理するために各種台帳整備が法的にも定められている。従来までは、台帳整備と図面の更新を各々別々に実施しているのが現状であった。

しかし、図面と台帳は同じ位置付けのものであり、同期が取れていなければならない。

本研究においては、図面と併せて各種管理台帳（道路台帳）についても整理検討を行う。

### 3 維持管理業務に必要な図面の属性項目の抽出対象

道路の維持管理業務に必要な情報は、維持計画策定までを視野に入れると、構造物関連情報の他に交通量や顧客の要望等、多様な情報が必要である。

構造物関連情報としては、設計情報に加えて、資産関連情報、品質管理情報、補修・補強情報、損傷・劣化情報等がある。

本研究では、構造物関連の広範な情報の中から維持管理業務で必要となる最も基本的な情報である道路台帳と管理用平面図および、橋梁台帳と橋梁一般図を対象に属性項目の抽出検討を行った。

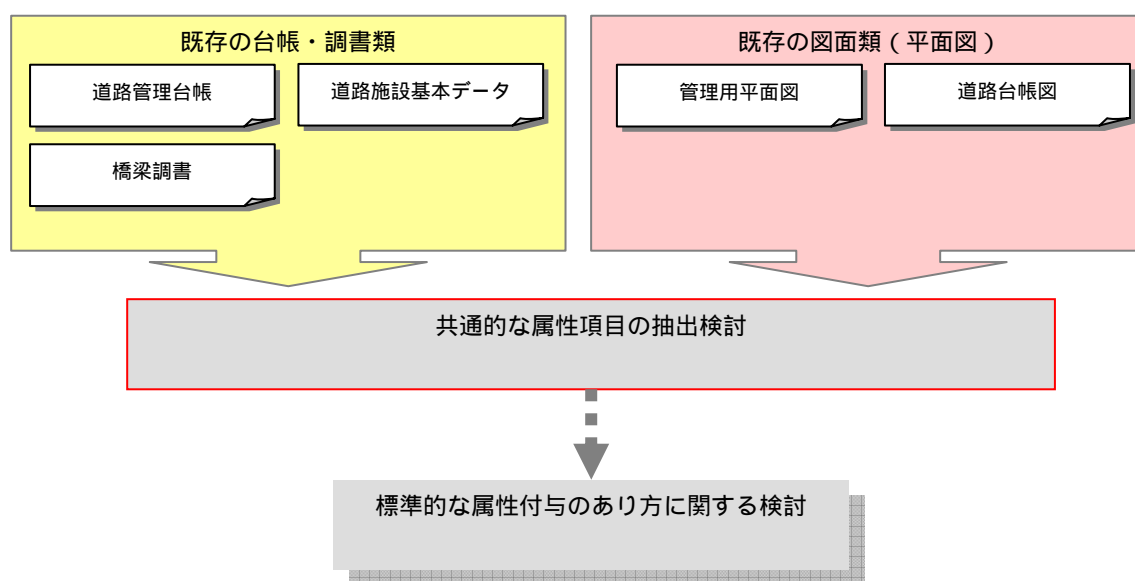


図 3-1 維持管理業務に必要な属性項目の抽出フロー

## 4 維持管理業務における図面とデータベースの関係

### 4-1 台帳のデータベース化

維持管理業務において、現況の確認や資産量の把握の目的で従来から、道路台帳や橋梁台帳等の各種台帳が整備されている。

これらの台帳は従来、紙ベースであったが、台帳情報項目のデータベース化により情報の更新、参照、検索、集計が容易で迅速に行うことができるため、維持管理業務の効率化のメリットが大きい。

このことから、紙から電子データへの移行取り組みの一環として一部の自治体等においては、台帳のデータベース化の取り組みがなされている。

しかし、以下の理由によりデータベースの整備、更新には多くの労力が必要である。

- ・既存の紙ベースの台帳は、更新が容易に行えないことや更新体制や更新ルールが確立されていないため、必ずしも最新の現況データとして整備されていない。
- ・道路資産量が膨大であることから、整備するデータも膨大となる。
- ・補修や改良、補強工事のしゅん功に合わせてデータを更新する運用体制の確立が難しい。

このような状況のもと、精度が確保された現況データベースの整備やデータの更新に苦慮するケースが多いのが実情である。

### 4-2 図面とデータベースの共通情報

道路台帳の情報項目と、管理用平面図に表記されている情報項目には、共通の情報項目が多く含まれる。同様に、橋梁台帳の情報項目と橋梁一般図に表記されて情報項目には、共通の情報項目が多く含まれている。

このように、維持管理業務に不可欠な各種台帳と管理用平面図、構造物一般図には共通情報が含まれている。これらの台帳や図面は、補修や改良、補強工事にあわせて更新され、現地と図面とデータが常に一致した情報として管理される運用が望まれる。

しかし現状は、図面とデータの更新作業が別々の作業として行われることが多いことやそれぞれの更新作業が必ずしも同一時期に実施されるとは限らない。

このことから、図面とデータが合致していないことや図面とデータの同期がとれていない場合が多い。

従って、管理用平面図や橋梁一般図の属性情報として、台帳に含まれる情報項目を対象に属性項目を選定、定義し、図面の属性情報の更新内容が台帳データベースへ反映される運用が理想的である。

図面とデータベースがリンクしたシステムの構築が可能になれば、情報の一元管理を可能にするものであり、台帳の情報更新の効率化やデータ精度の確保の面で極めて有効であると言える。

## 5 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出基準

属性項目の抽出にあたっては、図面に定義する属性項目の抽出は、基本的に図面と台帳の共通項目であるが、SXF の特徴を踏まえ設計施工から維持管理へのライフサイクルフローにおける情報伝達を基準として次の抽出基準を設定し、属性項目の抽出を行った。

### 台帳と図面の共通項目

台帳情報項目または台帳関連項目が図面表記項目にあり、図面とのリンクが台帳情報の更新に有効な項目。

### 台帳項目を図面に追記する項目

図面には、台帳項目の表記がされていないが、台帳項目との連携が台帳情報の更新に有効であり、図面へ台帳の項目を追加表記する項目。

### 台帳項目に含まれていないが維持管理業務上必要な項目

図面に表記されている項目で、台帳項目に含まれていないが、維持管理業務上、データベース化が必要な項目。必要な項目は、台帳項目として追加する。

### 台帳や図面に含まれていないが維持管理業務上必要な項目

台帳項目に含まれていない項目でかつ、図面にも表記されていないが、維持管理業務上、データベース化が必要な項目。必要な項目は、台帳項目および図面表記として追加する。

上記の関係を示すと以下の通りである。

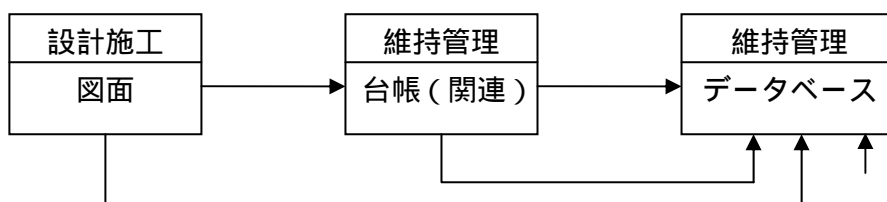


図 5-1 属性項目の抽出手順フロー

## 6 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出

### 6-1 属性項目抽出のための参照資料

維持管理業務で主として利用される資料として台帳・図面等が考えられる。従って、表 6-1 に示す各種台帳および図面等を対象として、維持管理業務に必要となる属性項目の抽出を行う。

表 6-1 属性項目抽出のための参照資料

台帳	高速	道路管理台帳
		橋梁調書（総括・個別）
	直轄	道路施設基本データ作成要領（案）
	道路台帳	道路法（第 28 条）によって規定されている様式
図面	高速	管理用平面図記号凡例，土木設計作成要領参照
	高速，直轄	道路平面図参考例，橋梁一般図参考例

### 6-2 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出

はじめに、表 6-1 の資料を対象として、台帳・図面に記載されている属性項目の抽出を行う。

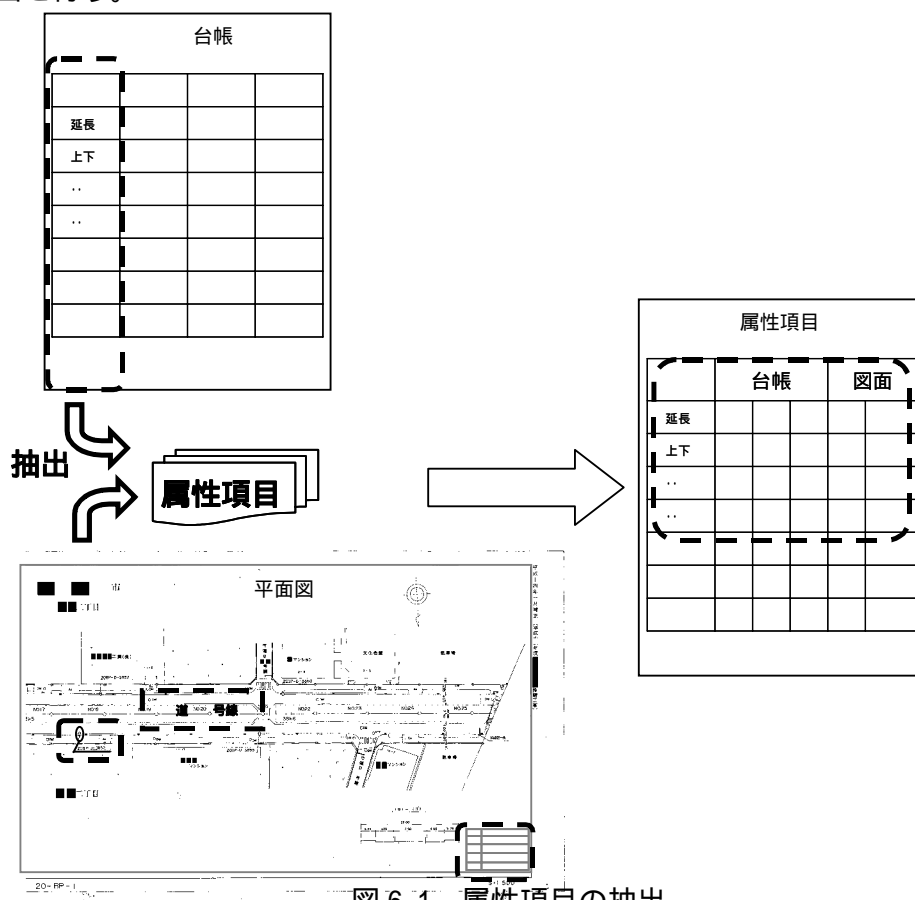


図 6-1 属性項目の抽出

次に、それぞれの属性項目が、台帳と図面の両方に記載されている項目なのか、台帳のみに記載されている項目なのか、図面のみに記載されている項目なのかについて分類を行う。

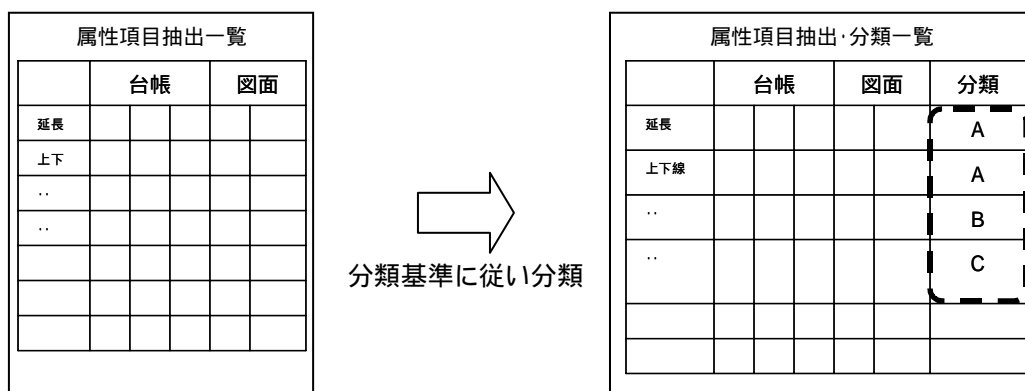


図 6-2 属性項目の抽出

分類基準を表 6-2 に示す。

表 6-2 分類基準

分類	台帳	図面
A		
B		×
C	×	

巻末資料 - 1 に、台帳・図面別に属性項目を抽出した結果と、表 6-2 に従った属性項目の分類結果の一覧を示す。

同結果より、属性項目の分類結果は、分類 A および B が大半を占め、分類 C はほとんど存在しないことが分かった。ここで、分類 A については、図面と台帳に同じ内容の記述がなされていることから、一般的な維持管理業務に必要でかつ図面への属性付与として有効な項目であると捕らえて良いと思われる。

## 7 図面に付与する属性項目の検討

巻末資料-1 より、分類 A について抽出し整理したものを表 7-1 に示す。

表 7-1 分類 A の属性項目一覧表

(a)道路平面図

カテゴリ	対象地物	属性項目	備考		
全体	路線	路線名	↑ 図示対象の基本情報として捕らえられる		
		道路管理者			
		総延長内訳(トンネル、橋梁の別)			
		設計基準(等級、最小曲線半径、最大縦断勾配、最大方勾配等)	↓ 図面の示す全体情報として捕らえられる		
		施設数			
		縦断勾配(上り下り区分、区間長、勾配)			
		平面線形(上り下り区分、線形区分、曲線半径、始終点クロソイド)			
土工部	土工部	車線数	↑		
		カルバート数			
交差点	道路交差点	交差方式			
		交差区分			
	鉄道交差点	交差方式			
		鉄道の名称			
登坂車線	場所				
	上下線別				
構造物	トンネル	名称			
		延長			
	道路ボックス	上り下り区分			
		延長			
	横断ボックス	構造形式種別			
		延長			
	ハイカルバート	構造形式種別			
		形式種別			
	擁壁	擁壁	延長		
			上り下り区分		
		擁壁延長	高さ(最大、最小)		
			構造形式		
		基礎形式			
付属物	防護柵	上り下り区分	図中の対象部位、対象物の情報として捕らえられる		
		設置箇所			
		防護柵種別			
	視線誘導標	設置延長			
		誘導標種類			
		上り下り区分			
	落石防止施設	設置箇所			
		上り下り区分			
		施設種別			
		延長			
	植栽	植栽		面積	
				高さ	
				上り下り区分	
	遮音施設	遮音施設		設置箇所	
				上り下り区分	
設置箇所					
遮光フェンス	遮光フェンス	延長			
		上り下り区分			
		設置箇所			
休憩施設等	インターチェンジ	名称	↓		
		ブース数(上り、下り、共用)			
		ブース車線数(上り、下り、共用)			
		ランプウェイ(最小曲線半径、最小片勾配、最急縦断勾配、延長)			
	サービスエリア	名称			
	パーキングエリア	名称			
	バスストップ	上下線の別			
	名称				
	上下線の別				

(b)橋梁一般図

カテゴリ	対象地物	属性項目	備考	
橋梁	橋梁名	自、至	↑ 図示対象の基本情報として捕らえられる	
	所在地	道路名		
	路線	IC区間		
	上下線区分		↓	
	形式、分類	橋梁種別 上部工分離構造・橋脚一体構造の別	↑	
	橋長			
	総径間数			
	総橋面積			
	諸元、設計条件	幅員(全幅員、有効幅員、地覆幅、中央帯、分離帯)		
		斜角		
		線形		
		勾配(最急横断、最急縦断)	↑ 図面の示す全体情報として捕らえられる	
		示方書年度		
		設計活荷重		
		設計震度(水平)		
		点検施設(有無)		
		排水施設(有無)		
		落下防止柵(高さ、延長)		
		遮音壁の有無		
		遮光壁の有無		
		踏掛版の有無		↓
	鋼種	鋼種		↑
		本体重量		
		その他		
	PC鋼材	縦締め重量		
		横締め重量		
		その他重量		
	交差物	橋台・橋脚番号		
		交差種別		
		交差物名		
		交差方向、角度		
		交差幅		
		上方余裕高		
	塗装	総塗装面積		
		下塗り1,2		
		中塗り1,2		
		上塗り		
		部材別塗装面積(主桁、支承、排水施設、等)		
	上部工	橋種		
		形式		
		構造形式		
		床版(種別、支間、版厚、Co体積、Co強度、鉄筋重量)		
		主桁(主桁高、主桁間隔、本数、Co体積、Co強度、鉄筋重量)		
		塗装(プライマ-下塗・中塗・上塗塗料、本体塗装面積)		
		伸縮装置(起点側形式、終点側形式)		
		詳細設計名、設計者	↑ 図中の対象部位、対象物の情報として捕らえられる	
	下部工	橋台・橋脚番号		
		形式		
		固定・可動の別		
		基礎形式		
		躯体Co強度		
		詳細設計名、設計者		
	添架物	添架物		
		寸法		
	径間	支間長		
		起点側支承構造(支承種類、落橋防止1,2,3)		
		終点側支承構造(支承種類、落橋防止1,2,3)		
	支承	種別		
		数量		
		総重量		
	伸縮装置	種別		
		本数		
		延長		
		総重量		
	付帯施設	排水装置(部材、排水管径)		
		排水ます(部材、個数)		
		高欄(左右の路肩延長、設置場所、材料、設計種別)		
		検査路(延長、手摺り延長、梯子箇所数)		
		落橋防止装置(種別、使用材料、添架区分)	↓	



同表より、図面および台帳の両方に記載される項目、すなわち維持管理業務で必要で図面に付与されることが有用と考えられる情報は次のように考察される（表 7-2）。

表 7-2 図面および台帳項目から維持管理に必要と考えられる項目

分類	対象	内容	備考
道路平面図	道路	図面に表示される道路そのものの情報	路線名，規格(等級)，総延長，管理者等
		図示の範囲情報	位置，区間等
	地物	図面上の図形もしくはシンボルが表す地物名の情報	トンネル，橋梁，土工(法面)，排水溝・柵，横断BOX，擁壁，防護柵，植栽等
		地物の位置情報	上下り線区分，設置箇所(距離程, KP)等
		地物の構造種別の情報	種別，構造形式等
地物の規模・数量の情報	延長，面積，形状寸法等		
橋梁一般図	橋梁	図面に表示される橋梁そのものの情報	橋梁名，橋梁種別，上部工分割一体の別等
		橋梁の位置情報	路線名，所在地等
		橋梁諸元，設計条件等の情報	幅員(構成)，線形，斜角，勾配，示方書年度，設計荷重，設計震度，付属施設の有無，鋼種，塗装，交差物件等
	構成物	上部工	橋種，構造形式，床版構造，主桁構造，塗装仕様，設計名等
		下部工	橋台・橋脚番号，固定/可動の別，下部工形式，基礎形式，強度，設計名等
		添架物	添架物，寸法等
		支承，伸縮装置	種別，数量等
		付帯施設，その他	排水施設，高欄，検査路等

一方、上記以外（図面および台帳に記載のない項目）で維持管理に必要と考えられるものとして以下がある（表 7-3）。

これらは、図面作成年月や台帳更新年月日、設計・修繕管理図書等で情報を把握して維持管理に運用されているものと考えられる。

表 7-3 図面および台帳項目以外で維持管理に必要と考えられる項目

分類	対象	内容	備考
道路平面図 及び 橋梁一般図	図面自身	図面作成情報	図面名，更新(作製)時期，更新者等
	図面表示物	施工情報	表示物それぞれに対して、施工(改修)時期，施工者，詳細図の有無，等

以上を踏まえ、SXF の特徴を踏まえた設計施工から維持管理への情報伝達として、図面への付与が有用と考えられる属性項目を、表 7-4 に整理して示す。

表 7-4 図面に付与する属性項目（案）

1) 図面タイトルに付与する属性項目			
対象	属性項目	例 1	例 2
図面情報	1) 図面名	管理平面図 - 号	
	2) 更新（作成）年月日	20 . .	
	3) 更新（作成）者	事務所	会社
図面が主として示す対象物情報 （ここでは道路情報）	4) 路線名	道 号	
	5) 規格	種 級	
	6) 管理者	事務所	県 事務所
	7) 総延長	km	
	8) 図面表示範囲（区間）	~ kp	自 地先~至 地先
	9) その他 1	-	
	10) " 2	-	地形図は~より引用
	11) " 3	-	など任意コメント
	:		
2) 図面中の表示物に付与する属性項目			
対象	属性項目	例 1	例 2
図面中の表示物情報 （ここでは地物情報）	1) 地物名	県道 号（横断）	植栽
	2) 管理者	県 事務所	事務所
	3) 位置	上り線, kp	中央帯, ~ kp
	4) 構造種別	RC ボックスカルバート	低木（ ）
	5) 形状寸法	B* W* L	-
	6) 施工（改修）年月日	20 . .	20 . .
	7) 施工（改修）者	建設	建設
	8) 施工（改修）数量	m	本
	9) 詳細図の有無	有	無
	10) " の所在	工事竣工図	-
	11) その他 1	竣工図は全 葉	-
	12) " 2	竣工図保管は 事	-
	13) " 3	務所...など	-
	:		
注記) ここでは、管理用道路平面図を例として示している			

備考)

企業者によっては、図面種別およびそれに伴う必要属性項目は異なることが予想される。全ての図面種別に対して付与する属性項目が標準化されることが理想ではあるが、現状で個別に必要な属性項目を整理するのは困難のため、当面は、本例を参考に各企業者で維持管理の実態に即した必要属性項目を設定し運用されることを提案する。一定期間の運用を経た後に、実態を踏まえた標準化の検討が望まれるところである。

## 8 標準的な属性付与のあり方に関する検討

### 8-1 抽出属性項目の対象図面表記方法

図面中の対象物に属性項目をリンクする場合、属性項目の対象となる表記が図面上で必ずしも一意でない場合や明確にならない場合がある。

例えば、図化された対象のほかに引出し線がある場合や、対象は図化されていないが引出し線のみで表記されている場合等がある。また、対象物がシンボルで表記されている場合や、対象が表記されている場合がある。

これらのことを考慮し、対象物の表記方法の組み合わせを表 8-1「属性項目の対象物表記方法」のとおり想定した。

表中の集合表記とは、橋梁全体やのり面 1 山のような表記を前提にしている。

これらの表記組み合わせを踏まえ、対象物の表記方法を、属性情報を図面にリンク表記した場合の分かり易さや見やすさ、属性情報のまとまりを考慮し決定した。

表 8-1 属性項目の対象物 表記方法

対象物の表記	点	線	面	表
実表記	実点	実線	実画	-
集合表記	集点	集線	集画	-
引出線（旗揚げ）	-	引線	-	-
シンボル	シ点	シ線	シ面	-
無し（属性のみ）	-	-	-	表

## 8-2 標準的な属性付与方法の検討

「4-2 図面とデータベースの共通情報」にて整理した属性の活用方法を前提に、図面作成時に留意すべき属性付与方法を整理する。なお、将来的には、一般的な属性付与方法として体系化し、「属性付き図面の作成ガイドライン（仮称）」等を発行することを念頭におく。

### (1) 適用する SXF Ver3.0 の属性付加機構

SXF Ver3.0 の属性付加機構には以下の3種類が存在し、それぞれの特徴を理解した上で、どの属性付加機構を適用するかを判断しなければならない。

#### (a) ATRF

最も標準的な属性付加機構で、属性情報そのものは図面ファイル中に存在せず、XML形式の別ファイル中に存在する。

#### (b) ATRU

属性情報が1種類しか存在しない場合に適用可能な属性付加機構で、図面ファイル中に属性情報が存在する。

#### (c) ATRS

利用したい属性値が図面中に描かれる文字列として表現されている場合（例：横断図における各種の土工量を示す数字）に適用する属性付加機構で、属性値は図形（SXF フィーチャの文字列）情報から得る必要がある。

今回の研究では、図面データと道路台帳等のデータベースとの連携（管理情報の双方向更新）が属性の主たる活用目的であるため、属性情報を図面データから独立して取扱うことが可能な ATRF だけを利用することが適当であると判断した。CAD ソフト等を利用しなくとも、XML ファイルを直接取扱うことで属性情報の抽出や更新が可能なことがその主な理由である。

一般的に、CAD ソフト等以外で属性を有効活用する場合、属性情報の抽出や更新が容易である ATRF の適用を前提にすることが望ましいといえる。

### (2) 属性付与を意識した図面の作成

属性の付与、および図面や図形の作成ルールを決めるにあたって最も重要なことは、その属性をどのように活用するか、ということである。

同じ属性が与えられたとしても、その活用方法が異なれば、図形の作成ルールや属性を付与する対象図形は異なってくる可能性があり、一概には定められない。

しかし、属性のもつ意味や現在の図面作成ルールで共通するものとして、次のような課題が存在する。

- 属性とは、ある物体を形状だけではなく、その物体のもつ性質や特徴といった情報を管理するために付与するものであり、原則は図形そのものに付与すべきものであるが、図面上にはその図形を示す幾何図形が作図されないものが存在する（例：防護柵）
- 図面中には、図形（構造物）が持つ属性を明示するために、“旗上げ”のような別の図形（図面中だけの幾何図形）が作成され、属性と旗揚げ情報が重複し、その情報の整合性に問題がある。
- 道路や河川のように延長距離が長く、同一構造物が1枚の図面では表現しきれない図形の属性の取扱い方。

以下に、課題の解決策を示すが、これはあくまでも一例にすぎず、あらためて考慮する必要がある。

#### 【図面中には作図されない図形（構造物）】

指定の尺度で作成可能な図形（指定の尺度で印刷された図面で判読可能な図形）は必ず作図し、その図形に属性を付与することを原則とする。

その構造物自体が作図できない場合、その構造物が従属する構造物の属性として付与する（例：防護柵であれば、路肩を示す線分等の図形を対象図形とする）

#### 【属性と引出し線情報等との重複】

実際の構造物を示す図形に属性を与え、旗上げ等を作成する場合は、その属性を参照して必要な文字列等を生成する（CADソフトの実装による解決）  
図形に付与された属性値と、本来その属性値と同じでなければならない旗上げ情報が異なる場合は、より情報が明示的となっている、旗上げ情報を正として取扱う。

#### 【複数図面に亘る図形（構造物）の管理】

代表する図面中に存在する図形だけに所定の属性を付与し、その他の図面中に存在する図形には、代表する図面ファイル名を属性として付与する。  
原則からいえば、全ての図面中の対象図形（構造物）に同一属性を付与し、抽出時に重複を判断する（ソフトの実装による）ことが望ましいが、整合性を重視した場合には、上記の方法が望ましいと判断する。

## 9 実験シナリオによる検証

### 9-1 実験概要の整理

#### (1) 実験目的

1-2 目的・意義に基づき、実験シナリオに準じた属性セット(案)を構築し、CADソフトを用いてデータ交換実験を行うことにより、以下の事項を明らかにすることを目的とする。

#### 【明らかにすべき事項】

属性付き図面の利用により、効果の見込まれる分野を確認すること。

データ更新業務の効率化が可能であることの確認

データ精度の向上が可能であることの確認

実務において、属性付き図面を利用可能であることを確認すること。

図面の作成方法が実用的であることの確認

属性の付与方法が実用的であることの確認

上記に加え、属性付き図面の利用により、CADの提供するサービスが高度化する可能性を確認すること。

#### (2) 実験の流れ

以下のフローに示す流れで、CADソフトウェア実証実験を行った。

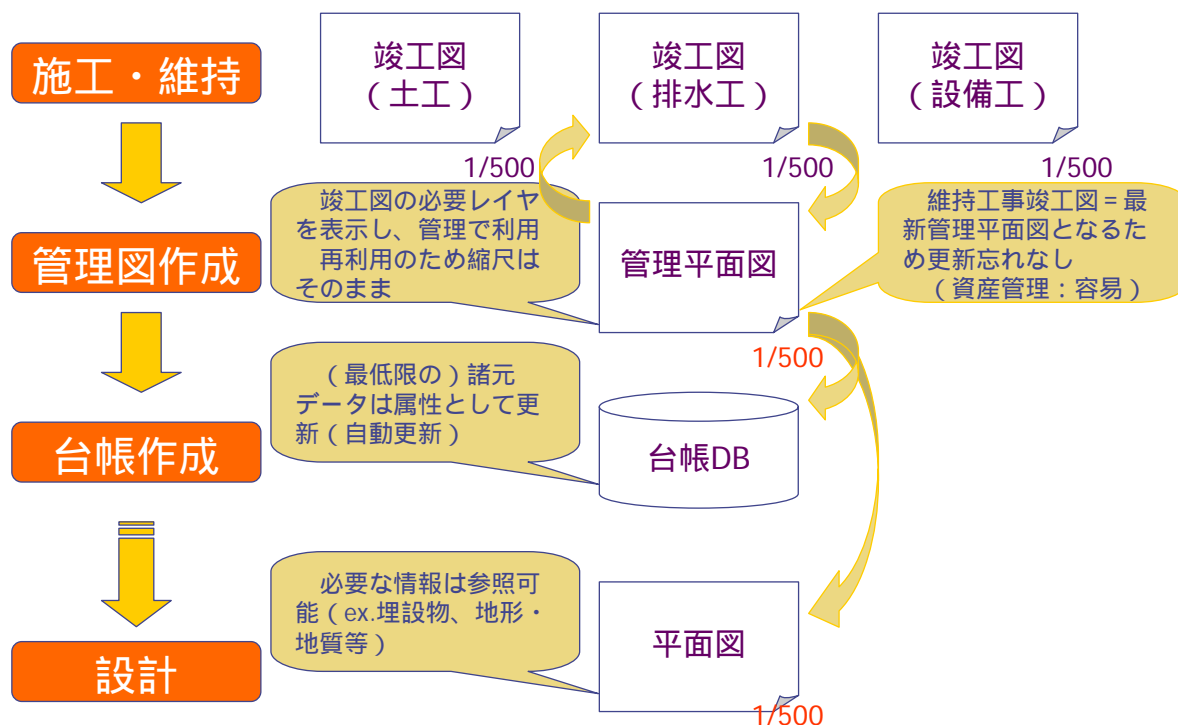


図 9-1 実験フロー

(3) 日時・場所

- ◆ 日時：平成 15 年 8 月 22 日 15:00 ~ 17:00
- ◆ 場所：(財)日本建設情報総合センター 3階会議室にて

(4) 実験参加者

以下の要件を満たす実験参加者により実施した。

1) 土木学会 / 情報利用技術委員会 / 電子化基準策定小委員会

【参加者】 (敬称略、予定)

株式会社建設技術研究所	磯部 猛也
株式会社シビルソフト開発	大野 聡
東京電力株式会社	諸山 敬士
日本シビックコンサルタント株式会社	蘭 康則
株式会社建設技術研究所	上山 晃
株式会社ウチダデータ	大内 丞
株式会社 OSK	大角 智彦
株式会社 UR リンケージ	大橋 和彦
中央復建コンサルタント株式会社	岡田 圭司
中央復建コンサルタント株式会社	小野 剛史
中央開発株式会社	金澤 直人
大日本コンサルタント株式会社	川上 雅一
東エン株式会社	佐々木 博之
株式会社管総研	高田 次郎
株式会社ダイテックソフトウェア	田中 亮介
株式会社ニコン・トリンプル	友池 満寿夫
有限責任中間法人オープン CAD フォーマット評議会	中西 隆
財団法人高速道路技術センター	箱崎 順雄
株式会社近代設計	平野 猛也
株式会社日水コン	松澤 祥男
国際航業株式会社	松林 豊
株式会社建設技術研究所	馬庭 慎吾
株式会社協和コンサルタント	山内 格
日本工営株式会社	山田 卓

【凡例】 網掛け：小委員長、副小委員長、および CAD 製図基準分科会

網掛けなし：属性・維持管理分科会

2) 実務者

事前の協力依頼による。

【参加者】 (敬称略)

大阪府 茨木土木事務所 維持管理課 調査グループ	眞浦 尚彦
中日本道路株式会社 横浜支社 御殿場管理事務所	山崎 元也

【オブザーバ】 (敬称略)

大阪府 都市整備部 事業管理室 建設 CALS 推進グループ	辻 和司
大阪府 都市整備部 事業管理室 建設 CALS 推進グループ	梶川 正純
(財)日本建設情報総合センター システム高度化研究部	関口 貴志
(財)日本建設情報総合センター 標準部	高尾 稔
(財)日本建設情報総合センター CALS/EC 部	村井 重雄

(5) 実験内容

“9-2 実験手順” に準じて、「属性付き図面を活用した維持管理業務プロセス」を再現し、実務者が図面の作成と属性の付与が可能であることと、データの更新業務の効率化とデータの精度向上の効果が得られることを確認した。

また、実務に導入するにあたって解決しておくべき課題を明確化するものとした。

(6) 実験グループと役割分担

実験実施に必要な作業、およびその役割分担を以下に示す。

表 9-1 役割分担表（案）

グループ名	役割	具体作業	メンバ
1.業務検討	属性付き図面を用いた業務プロセスを明確化する	・将来業務プロセス検討 ・効果の明確化	属性分科会 維持管理分科会
2.属性セット	シナリオに準じた属性セットを策定する	・属性セットの作成	属性分科会
3.CAD 実装	自社 CAD への実装を行う	・自社の CAD へ実装	属性分科会
4.図面作成方法	属性付き図面の作図方法を明確化する	・図面作成方法検討	属性分科会 維持管理分科会 製図基準分科会

【凡例】 ◯：主担当、△：副担当

以上の実験作業を遂行するために実施したスケジュールを以下に示す。

表 9-2 スケジュール

項目	4月	5月	6月	7月	8月
実験計画作成	◯				
作図方法検討		◯	◯		
属性セット(案)作成		◯	◯		
実験用 CAD 対応			◯	◯	
実証実験					
とりまとめ					
発表					
分科会開催（回/月）	1	1	1	1	1
合同分科会(予定)		1		1	1



(7) 対象とした図面

道路新設～道路管理で発生する図面のうち、代表的と思われる以下の図面を対象とした。

表 9-3 対象図面一覧

分類	名称	対象工種	現行縮尺
管理平面図	平面図	高速道-連絡等施設	1/1,000 ( 800m/枚 )
竣工図	土工平面図	〃	1/500 ( 400m/枚 )
	配水施設平面図	〃	〃
	交通管理施設平面図	〃	〃

(8) 実験当日の状況



## 9-2 実験手順

### (1) 想定される利用場面

「道路管理用図面属性セット（仮称）」は、道路管理者・施工者（設計者）が、以下のような流れで利用することを想定した。

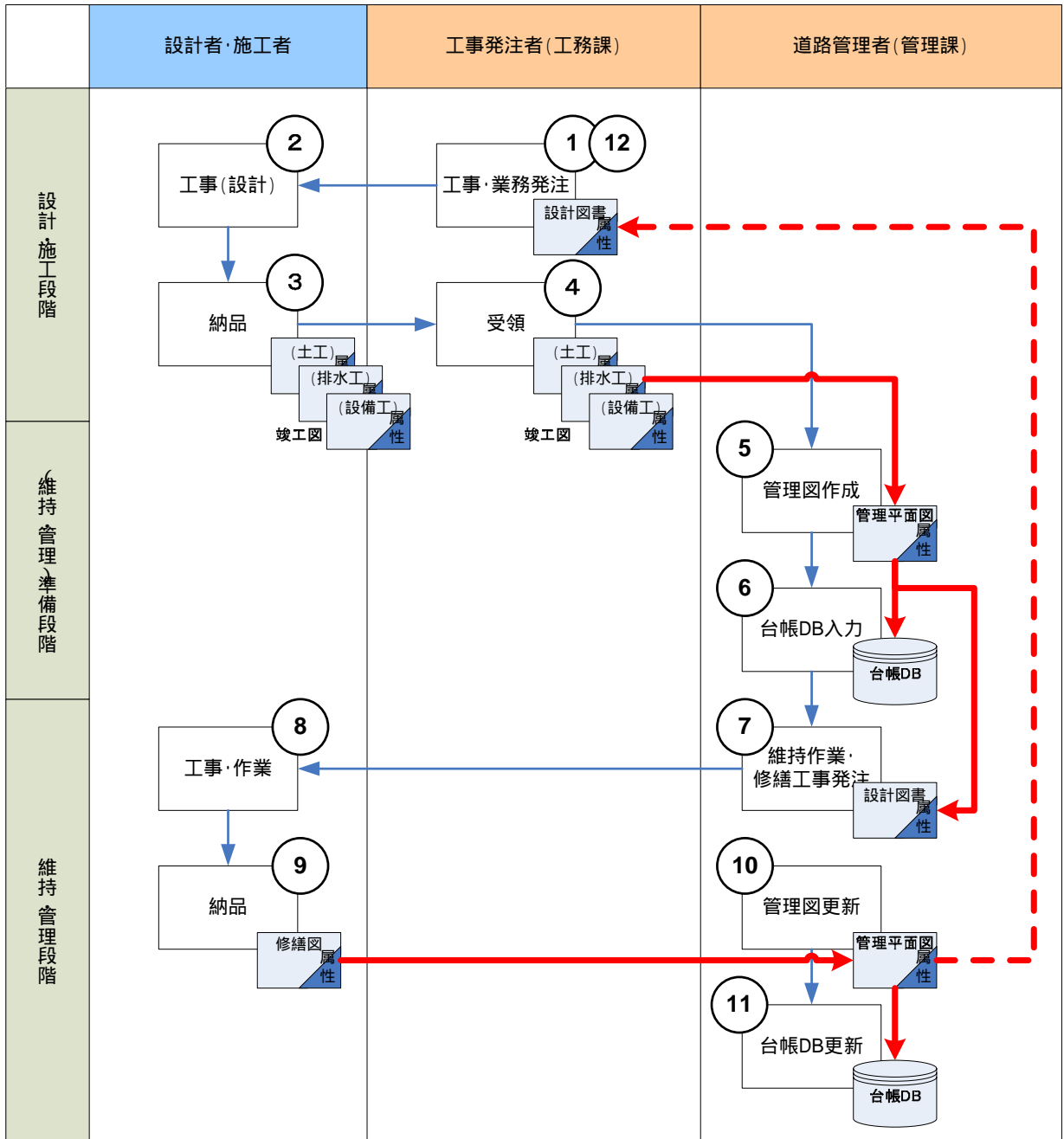


図 9-2 業務フロー

表 9-4 業務フローの解説

	業 務	担 当	備 考
	工事・業務発注	工事発注者（工務課）	属性付き図面により発注。よって、設計段階でも属性付き図面で納品されると想定。
	工事（設計）	施工者（設計者）	
	納品	〃	属性付き竣工図書による。
	竣工図書の受領、受け渡し	工事発注者（工務課）	
	管理平面図作成	道路管理者（管理課）	竣工図のうち、維持・管理に必要な属性を収集する（もしくは、表示・非表示させる）ことにより管理平面図が作成される。
	台帳 DB 入力	〃	管理平面図を元に、台帳 DB にて必要な属性（一部）が入力される。
	維持作業・修繕工事発注	〃	管理平面図の属性を引き継いだ設計図書を作成する。
	工事・作業	施工者（維持管理会社）	
	納品	〃	
	管理平面図更新	道路管理者（管理課）	竣工図のうち、維持・管理に必要な属性を収集する（もしくは、表示・非表示させる）ことにより管理平面図が更新される。
	台帳 DB 更新	〃	（新された）管理平面図を元に、台帳 DB にて必要な属性（一部）が入力される。
	（道路拡幅、橋梁架け替えなどの）工事・業務発注	工事発注者（工務課）	属性付き図面により発注。よって、すべての段階で属性付き図面で取り扱われる必要あり。

(2) 実証実験のシナリオ

図 9-2 業務フローに準じて「道路管理用図面属性セット（仮称）」を利用した情報の流れを実証実験において検証した。この節では、この実験のシナリオを示す。

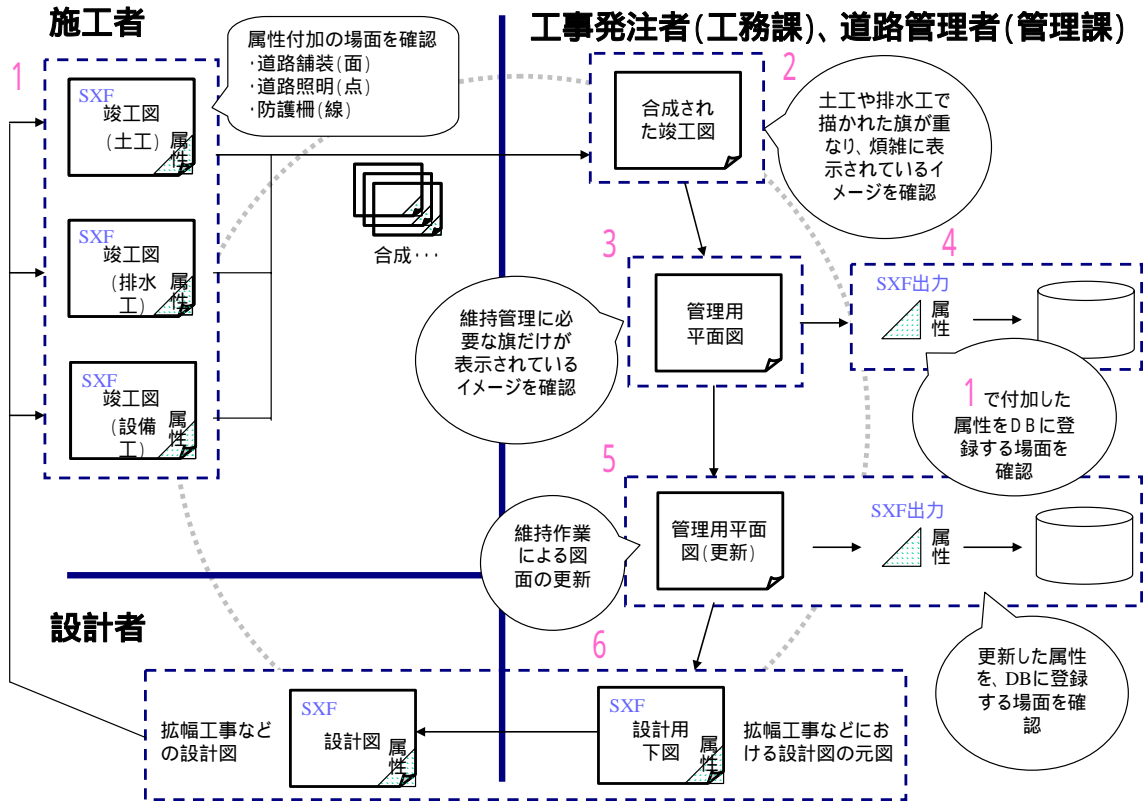


図 9-3 実証実験時に想定したシナリオ

図の数字で示す6つのパートに分けて実験を実施した。各パートの概略を以下に示す。

1) パート1：属性の付加

施工者が竣工図に維持管理業務で必要となる情報を属性として付加する。この実験では、施工のフェーズを「土工」「排水工」「設備工」と区分し、各施工フェーズで作成される竣工図に、属性を付加する。また、全ての地物の形状を「面」「線」「点」の3種類に分類している。「面（地物）：舗装」、「線（地物）：ガードレールの旗あげ」、「点（地物）：道路照明」を例に、属性を付加する場面を確認する。



### 9-3 実験用属性セットの作成

上記の実験手順に基づき、実証実験用属性セットを作成した。

#### (1) 対象として選択した地物

維持管理で利用される図面データ中の図形は、

- 面 (Area\_Control)
- 線分・折線
- 点マーカー

という SXF フィーチャで示されるものが殆どである。

従って、今回の実証実験では、これらの SXF フィーチャを利用して表現される地物の中から、以下の通りの地物を抽出して対象とした。

- 舗装 (面)
- 防護柵 (線分・折線)
- 道路照明 (点マーカー)

#### (2) 属性セット作成方法

JACIC より公開されている「属性セット策定ガイドライン」に従い、以下に示す通りの3つの機能要件を実現可能な実証実験用の属性セットを作成した。

土工・排水工・設備工の各道路竣工図を維持管理用図面として合成する機能  
維持管理図面で不要となる図形 (注記等を含む) の削除、あるいは非表示機能

維持管理用図面から、維持管理で必要とされる情報の抽出機能

作業の詳細は、維持管理データ属性セット (実験案) (「巻末資料-2」) に示す。

## 9-4 ソフトウェアへの実装

9-3 に基づき、維持管理分科会、および属性情報検討分科会委員の有する CAD ソフトウェア等に当該属性の入出力・編集機能等を実装した。

なお、維持管理データ属性セットによる操作イメージを「巻末資料-3」に示す。

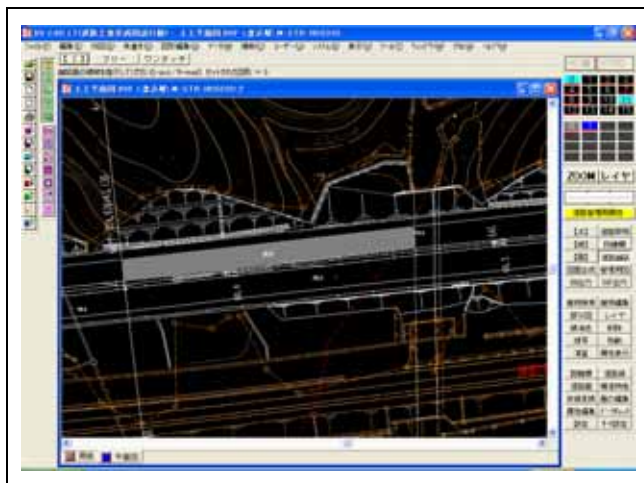
### (1) 実装ソフトウェアの概要

- ◆ ソフトウェア名：BV CAD（株式会社ビッグバン）
- ◆ 備考：幾何選択機能、ツールバー等については、別途開発中の“道路工事完成図等作成支援機能”をベースに開発。

### (2) 実装機能の概要

#### 1) 属性入力機能

下図のような図面上の幾何形状を選択し、属性を入力・保存する機能を追加した。  
 なお、入力可能な地物は、9-3 で実験用属性セットに採用した3地物（道路舗装、防護柵、道路照明）とした。



面地物（道路舗装）	線地物（防護柵）	点地物（道路照明）
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>道路舗装</b></p> <p>上下区分 <input type="text" value="上り線"/></p> <p>舗装区分 <input type="text" value="本線"/></p> <p>舗装種別 <input type="text" value="アスファルト舗装"/></p> <p>延長 <input type="text" value="108.5"/> m</p> <p>車道延長 <input type="text" value="108.5"/> m</p> <p>車道面積 <input type="text" value="868.778"/> m<sup>2</sup></p> <p>歩道延長 <input type="text" value="108.5"/> m</p> <p>歩道面積 <input type="text" value="868.778"/> m<sup>2</sup></p> <p>OK キャンセル</p> </div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>防護柵</b></p> <p>上下区分 <input type="text" value="上り線"/></p> <p>設置箇所 <input type="text" value="路側"/></p> <p>設置種別 <input type="text" value="Gr-A-4E"/></p> <p>設置延長 <input type="text" value="70.0"/> m</p> <p>OK キャンセル</p> </div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>道路照明</b></p> <p>設置区分 <input type="text" value="道路照明"/></p> <p>設置箇所 <input type="text" value="下り車線"/></p> <p>完成年月 <input type="text" value="2005"/> 年 <input type="text" value="11"/> 月</p> <p>灯具型式 <input type="text" value="KSC-4"/></p> <p>ポール型式 <input type="text" value="10-8"/></p> <p>OK キャンセル</p> </div>

## 2) 属性編集機能

属性入力機能の一部として、入力された属性値を編集する機能を実装した。



## 3) 図面合成機能

管理平面図の自動作成に必要な図面合成機能を追加した。

<p><b>【合成前】</b> 土工平面図、配水施設平面図、 交通管理施設平面図それぞれの 属性（旗上げ）が全て表示 されているイメージ</p>	
<p><b>【合成後】</b> 管理平面図で必要な属性（旗 上げ）のみが表示されている イメージ</p>	



## 10 ヒアリング等調査および検証結果の評価

### 10-1 利用者の要求事項

本研究の目的である、属性を付加した図面の活用方策や効率化のあり方を提言するにあたり、これを利用する立場（発注者・道路管理者ならびに設計者）からの要求事項のヒアリングを実施した。

SXF Ver3.0 を利用した運用への要求は、概ね以下の通りであった。

- 管理用平面図新規作成作業が削減されること。
- 図面新規作成や図面更新作業が容易に行えること。
- 図面の更新とデータの更新が連携し、台帳などのデータの更新作業が削減され、データの精度が向上すること。
- 自動数量（材料や面積・延長、等）の拾い出しができること。

#### (1) 設計者

##### 【属性の継承に期待されること】

- ◆ 設計時に利用する下図には、継承できる正確な情報（地物と属性：ex.埋設物、地形・地質・道路線形、等）が必要。：<sup>1</sup>

##### 【作図時に期待されること】

- ◆ CAD 製図基準と整合の取れた属性の付加方法とそれに沿った業務プロセスの改善が必要。：×

#### (2) 施工者

##### 【属性の継承に期待されること】

- ◆ 施工時に、設計図書から必要な情報が参照できること。（ex.道路諸元、数量等）：
- ◆ 設計段階で正確に入力しておくべきものと施工後に正確に入力するものをプロセス毎に定義できているとよい。：×

##### 【作図時に期待されること】

- ◆ 複数図面に跨る地物や複数の同一属性を持った設備など、できるだけ簡易な作業で属性付き図面を作成できること。：×
- ◆ 「道路工事完成図書作成要領（案）」の SXF Ver3.0 での運用と整合したものであること。（道路工事完成図書作成要領（案）+ で入力作業が完了すること）：

#### (3) 工事発注者

##### 【属性の継承に期待されること】

---

<sup>1</sup> 【凡例】           ：実験対象、           ：一部対象、×：本実験の対象外

- ◆ 竣工図を引き渡すのみで、管理業務に対する引継が完了すること。：
- ◆ 管理平面図から（道路拡幅、橋梁架け替え、もしくは周辺道路の新設）工事に必要な属性を収集する（もしくは、表示・非表示させる）ことにより、半自動的に発注図面が作成されること。：
- ◆ 設計図面から数量（材料や面積・延長、等）が読み取れ、数量計算書が作成できること。：×

#### （４）道路管理者

##### 【業務効率化へ期待されること】

- ◆ 竣工図から維持・管理に必要な属性を収集する（もしくは、表示・非表示させる）ことにより、半自動的に管理平面図が作成されること。：
- ◆ 管理平面図（電子データ）により、各種の管理行為（現地踏査等）を行えること。：
- ◆ 維持作業・修繕工事（電子納品）の都度、管理平面図が更新されること。：
- ◆ 管理平面図が更新される都度、台帳 DB が連動して更新されること。：
- ◆ 管理平面図から維持作業・修繕工事に必要な属性を収集する（もしくは、表示・非表示させる）ことにより、半自動的に発注図面が作成されること。：

##### 【データ精度の向上へ期待されること】

- ◆ 管理平面図から台帳 DB に必要な属性を収集することにより、半自動的に台帳 DB 入力の一部または全部が完了すること。：
- ◆ 維持作業・修繕工事（電子納品）の都度、管理平面図が更新されること。：
- ◆ 管理平面図が更新される都度、台帳 DB が連動して更新されること。：

## 10-2 効果について

実証実験にて効果検証を行った項目は、以下の通りである。

管理平面図新規作成作業の削減

台帳 DB データ更新作業の一部または全部の削減

データの精度向上

上記以外に可能性

### (1) 管理平面図新規作成作業の削減効果

< 効果の検証 >

#### 1) 管理平面図に必要な付加属性は何か。

設計段階、施工段階の各プロセスにて正確な属性が付与される必要がある。図面に付与されるべき属性は以下のものとした。（「6 維持管理業務に必要となる属性項目の抽出」および「7 図面に付与する属性項目の検討」参照）

- 図面表題等の図面を特定する属性：（図面、維持管理共に必要）
- 旗上げに表現している属性：（図面、維持管理共に必要）
- その他、地物が持つ特性を示す属性：（維持管理に必要）

#### 2) 竣工図をどのように作成すればよいか。

竣工図には、平面図と詳細図が存在するが、この平面図の以下に示すものに対し属性データとして抽出可能な属性入力を行うことが必要である。（「8 標準的な属性付与のあり方に関する検討」参照）

- 図面表題に表現した情報
- 従来の平面図に表現された地物や設備
- 旗上げのみで表現された地物や設備の図形（図形の作図と属性付与）

#### 3) 竣工図作成により管理平面図が作成できたか。

実証実験にて用いた図面は、複数の工種（土工、排水工、設備工）であったこれらに対し以下の条件を満足することにより、図面の合成ならびに重複した旗上げ情報（位置的に重なったものなど）を表示・非表示することで管理平面図が自動生成できた。

- 各工種の基本図（道路と歩道の境界線など）の座標が一致している（同じ基図が利用されている）こと。

<効果について>

いくつかの課題はあるものの、属性付加手順を含む竣工図（完成図）作成要領を整備し、CAD 機能を利用することにより竣工図から管理平面図の自動生成が十分可能であることが実証できた。これにより管理平面図の作成業務を不要とする効果が期待できる。

(2) 台帳 DB データ更新作業の一部または全部の削減

<効果の検証>

1) 台帳 DB データに必要な管理平面図への付加属性は何か。

台帳にて管理される情報は多岐に渡り、非常に膨大な属性データを管理している。維持管理に必要な属性と管理平面図に付与すべき属性の絞込みを行った。（「6 維持管理業務に必要な属性項目の抽出」および「7 図面に付与する属性項目の検討」参照）

図面に付与されるべき属性は以下のものとした。

- 図面表題等の図面を特定する属性：（図面、維持管理共に必要）
- 旗上げに表現している属性：（図面、維持管理共に必要）
- その他、地物が持つ特性を示す属性：（維持管理に必要）
- 基本属性（工種・設置日・金額（数量））：（維持管理に必要）

2) 現状業務のどの作業が自動化できるのか。

実証実験では、前述で絞り込んだ属性の内、代表的な図形の属性を付与することでその検証を実施した。結果、以下の条件を満足することにより台帳 DB を更新できることが確認できた。

- 台帳 DB で管理される属性のデータ形式との整合をとる。
- 竣工図に設定する属性(維持管理に必要な属性)を適正にルール化する。

<効果について>

台帳にて管理される情報は多岐に渡り、非常に膨大な属性データを管理している。図面への属性付与方法と作図手段（誰がどのように）を整備することで非常に大きな効果が期待できる。特に台帳データのリアルタイム更新（新規施工、修繕工事など）についての効果が大きいと判断される。

(3) データの精度向上

<効果の検証>

前述の検証に準じ、以下の項目の検証を行った。

- 図面とデータが関係しているため、図面とデータの同期がとれる。
- 図面を見ながらデータを更新するためデータの間違いを低減できる。

<効果について>

現業務では、各業務プロセスの移行の段階で属性データの転記が実施されていた。これに対し今回の実験では唯一、竣工図作成時にのみ属性データを入力することとなり、データ精度の検証が1度で済む。属性データの正しさの新たな検証方法の整備が必要ではあるものの、データ精度向上への効果が大きいことが実証された。

(4) 上記以外の可能性

属性付き図面の利用により、CADの提供するサービスの高度化の可能性として以下のことが考えられる。

複数の縮尺（管理平面図（1/1000）と竣工図（1/500）など）が同時に管理できる。

属性がデジタルデータ管理となるため、必要な情報は地物をクリックすることで容易に参照することが出来るなど、図面の利活用が期待できる。

デジタルデータ管理となるため、完全なペーパーレス化が図れる。

“全てのライフサイクルにおける情報共有”というCALSの実現が図れる。デジタルデータであるためモバイルにも対応可能。

モバイル化が実現できることでより現場でのリアルタイムデータ更新が可能となる。

## 10-3 課題について

### (1) 業務プロセスに関する課題

#### 1) 属性付き図面を前提とした業務ルールへのシフト

実業務に如何に適用し実施可能とするかは、BPR ( Business Process Reengineering ) を含む検討が必要である。

#### 2) 属性付き図面作成コストの増加懸念の払拭

図面の作成方法ならびに属性付与方法の明確な整備が必要である。

### (2) 制度に関する課題

#### 1) 属性付き図面を前提とした作図要領の整備

「道路工事完成図書作成要領(案)」の SXF Ver3.0 での運用と整合した新たな完成図書作成要領の整備または、改訂が必要である。

### (3) CAD 機能に関する課題

#### 1) 実験シナリオに準じた振る舞いを可能とする CAD 開発

今回の実証実験においても確認されたように、属性を付加した図面の利活用や効率化を最大限引き出す為には CAD 機能に頼るところが非常に大きい。このためには、前述の業務プロセスの改善や制度の整備にならび、CAD に求める基本的な機能の要件を整備あるいは、(望ましいとする程度の表現で)規格化することの検討が必要である。

以上

## 【卷末資料-1】

### 属性項目抽出・分類一覧表

























## **【巻末資料-2】**

### **実証実験向け維持管理画面属性セット**

## 1. 属性セット策定の目的

道路の維持管理において、道路台帳の整備や管理対象構造物の把握が最も基本的な業務となっており、この業務の効率化、ならびに業務に要する負荷の軽減を目的とする。

## 2. 機能要件

本属性セットでは、以下の基本機能を実現するものとする。

土工・排水工・設備工の各道路竣工図を維持管理用図面として合成する機能  
維持管理図面で不要となる図形（注記等を含む）の削除、あるいは非表示機能  
維持管理用図面から、維持管理で必要とされる情報の抽出機能

## 3. 機能仕様と必要となる属性

### (1) 図面の合成機能

#### 【機能仕様】

- 合成する図面を選択する。
- 元となる図面に存在しない部分図やレイヤが存在する場合は、自動的に追加する。
- 既に存在する部分図、レイヤと同じ名称がある図面を合成する場合、同じ部分図、レイヤに図形を追加する。
- 合成する図面を、元となる図面のどこに配置するかを指定する。必要に応じて配置角度も指定しなければならない。
- 部分図名称が同じで、縮尺が異なる場合は、元となる図面の縮尺に合せる。
- 線種や線色等、名称で判断する各種設定も、部分図のように、元となる図面の設定に従うものとする。

#### 【必要となる属性】

- 本機能では特に属性は必要としない。

### (2) 不要図形の削除（または一括非表示）機能

#### 【機能仕様】

- 対象とする図面を選択する。
- 維持管理用の属性が付与されていない図形を図面から削除（あるいは非表示）する。
- 同一レイヤに維持管理用の属性が付与されている図形が一つも存在しないレイヤは、処理対象外（＝削除や非表示処理を行わない）とする。

#### 【必要となる属性】

- 維持管理に必要な図形であることがわかる属性

### (3) 維持管理用情報の抽出機能

#### 【機能仕様】

- 対象とする図面を選択する。
- 維持管理で必要とされる情報（属性）を CSV ファイルとして抽出する。  
実証実験では、以下の構造物を対象とする。
  - 道路舗装
  - 防護柵
  - 道路照明
- 抽出時には、対象構造物を指定することもできる。
- 対象構造物が指定されない場合は、全ての対象構造物の情報を抽出するものとし、対象構造物でソートされた CSV ファイルを作成するものとする。

#### 【必要となる属性】

- 構造物名称
- 維持管理で必要とされる情報と同じ属性

## 4. 属性一覧

以上より、維持管理用図面に付与する属性は次頁の通りとする。

## 5. 属性値の入力に関して

- 属性値の入力は、極力コンボボックス等からの選択入力とし、デフォルト値が設定されていることが望ましい。
- 延長や面積等の、図形データから算出可能な属性値は、算出結果が入力域にデフォルト値と表示されていることが望ましい。

## 6. 懸案事項

今回の属性セット案は、あくまでも実証実験が前提であり、「道路完成図等作成要領」との兼ね合いの検討等は一切行っていない。

また、この仕様においても、以下の課題がある。

- 複数の管理平面図に、同じ情報が存在する場合の“振る舞い”の明確化が必要
- 図形に付与された属性から、“旗上げ”の文字列を生成する機能の実装（自動旗上げ生成は無理がある）が望ましい

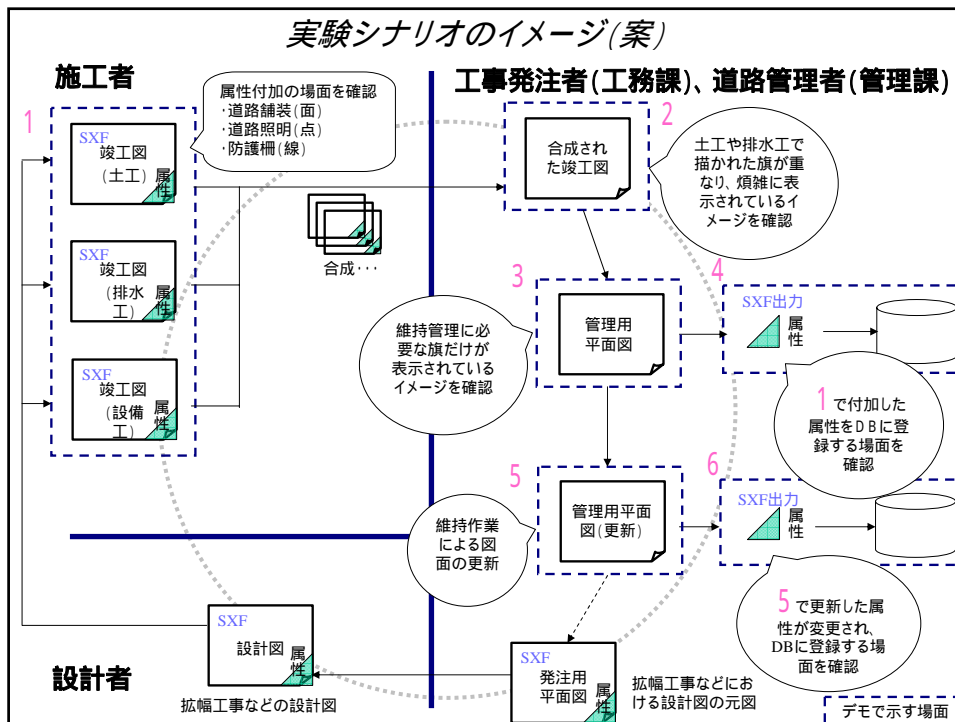
【維持管理図面に付与する属性】

基本情報						
属性セット名称		道路維持管理図面用属性セット				
作成者		(社)土木学会	バージョン	0.10		
属性一覧						
番号	対象図形	属性				
		図形名称	属性名	属性値に関する 留意事項	タイプ	単位
1	舗装面を示す、 Area_Control	舗 装	上り・下り区分	“上り”・“下り”	STR	-
			舗装区分		STR	-
			舗装種別		STR	-
			延長		LEN	m
			車道延長		LEN	m
			車道面積		ARE	m <sup>2</sup>
			歩道延長		LEN	m
			歩道面積		ARE	m <sup>2</sup>
2	防護柵を示す連続 線（必要に応じて 作図グループとする）	防護柵	上り・下り区分	“上り”・“下り”	STR	-
			設置箇所		STR	-
			設置種別		STR	
			設置延長		LEN	m
3	照明設備を示す点 マーカー	道路照明	設置区分		STR	-
			設置箇所		STR	-
			完成年月	yymm 形式	STR	-
			灯具型式		STR	-
			照明ポール型式		STR	-

維持管理に不要な図形の削除機能の実装時は、属性セット名称が“道路維持管理図面用属性セット”であるか否かで判断するものとし、特に属性は設定しない

以上

# 【巻末資料-3】 維持管理属性セットによる操作イメージ



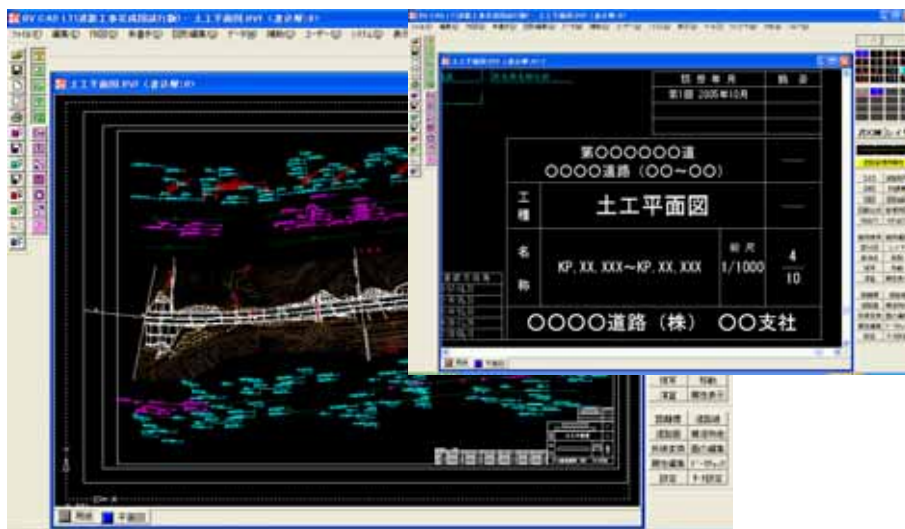
## 実証実験 場面1(1)

- 土工平面図、排水工平面図、設備工平面図を見せる。



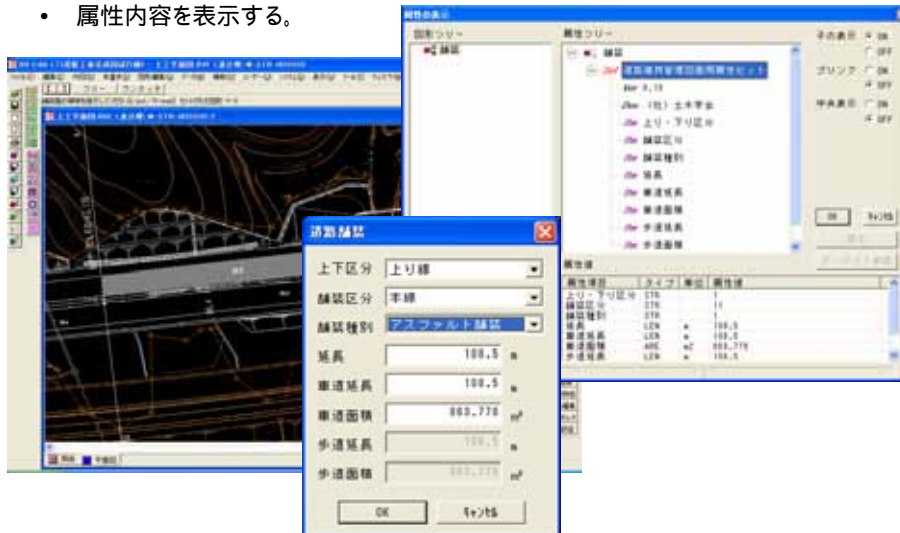
## 実証実験 場面1(2)

- 土工平面図を開き、表題欄を確認する。



## 実証実験 場面1(3)

- 土工平面図に道路舗装(面)属性をつける。
- 属性内容を表示する。



## 実証実験 場面1(4)

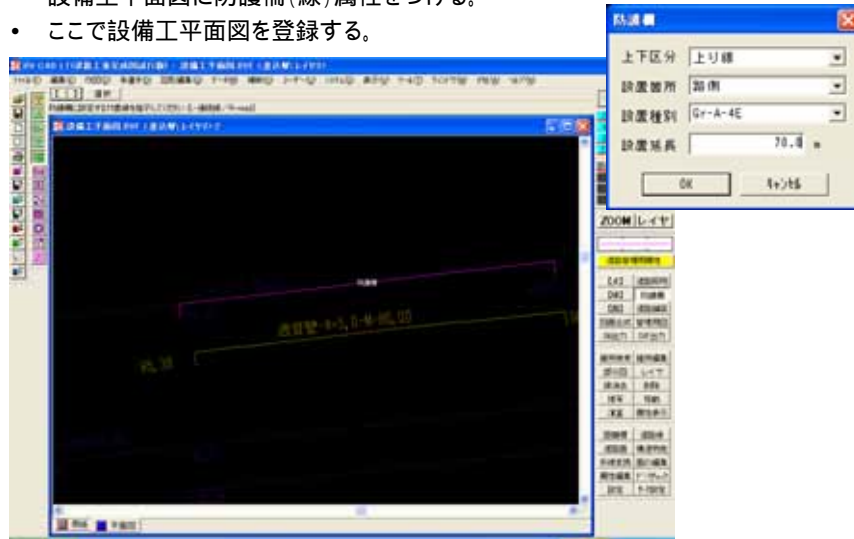
- 設備工平面図に道路照明(点)属性をつける。





## 実証実験 場面1(5)

- 設備工平面図に防護柵(線)属性をつける。
- ここで設備工平面図を登録する。

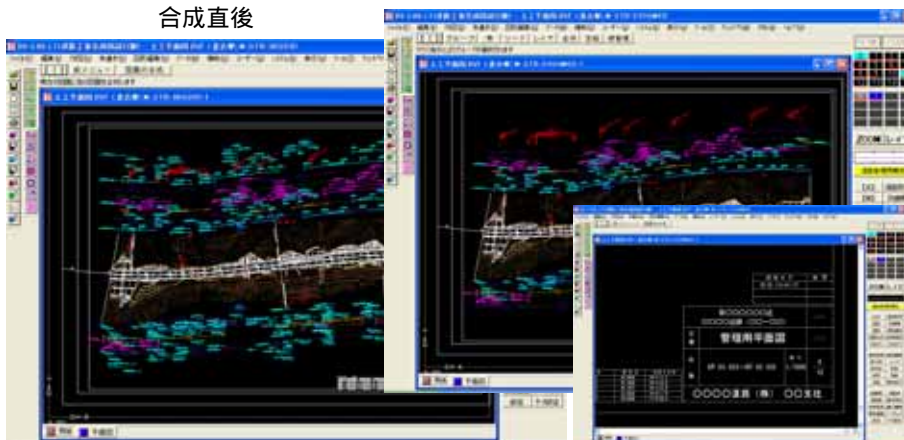


## 実証実験 場面2

- 土工平面図に設備工平面図、排水工平面図を合成する。
- 管理用平面図を作成し、続けて不要な線分を整理する。
- 管理用図面の表題欄を確認する。

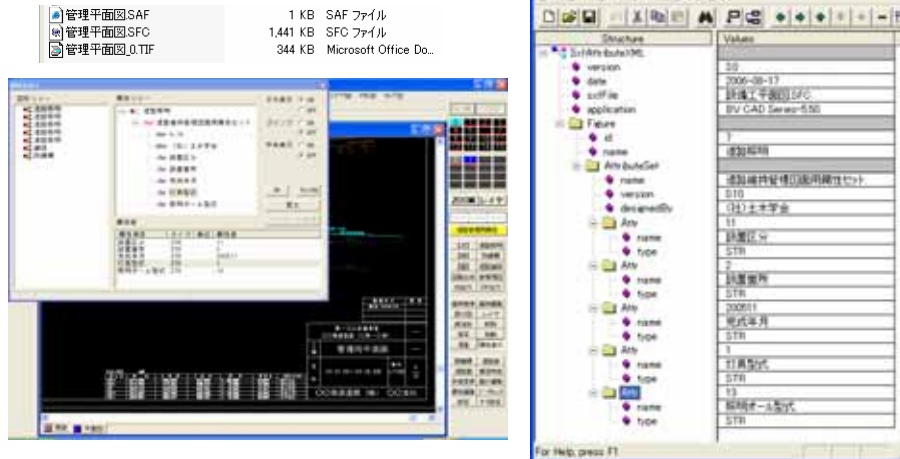
合成直後

管理用平面図(作成完了)



## 実証実験 場面3 4

- 管理用平面図をSXFVer3.0に登録する。
- SXF(P21またはSFC)とSAF(XML形式)が作成される。
- SAFファイルを開き、属性内容を確認する。



## 実証実験 場面5 6

- 再び管理用平面図を開き、灯具形式を変更する。
- 管理用平面図をSXFVer3.0に登録する。
- SAFファイルを開き、属性内容を確認する。

変更前

変更後

