

6. 設計用拡張 DM データ作成仕様の運用検討

設計用拡張 DM データ作成仕様【道路編】（名称変更後：「設計用数値地形図データ（標準図式）作成仕様【道路編】（案）」）について、作成仕様に基づくデータの検査・確認方法、実証実験に基づく道路設計や CG 作成における効率化等の有効性の検証、有効性の検証などに用いる作成仕様に基づくデータの取得・作成の課題などの検討、運用ガイドラインの作成など、実運用に向けて必要となる検討を実施した。

6-1 データ検査・確認方法の検討

公共測量作業規程や電子納品に係るガイドラインで規定される現状の方法を整理し、作成仕様の規定内容と比較して作成仕様に基づくデータに対する検査・確認方法について検討を行った。

検討結果は受注者、第三者機関、発注者ごとに表 6-1-1 にて整理した。

目視検査については、高さ情報が 3 次元情報として確認できる CAD やビューアなどのソフトウェアにより確認できる必要がある。

表 6-1-1 データ検査・確認方法の検討結果

公共測量作業規程の検査・確認項目	作成仕様に基づく新規に追加する内容	検査手法	検査の実施担当		
			受注者	第三者機関	発注者
取得漏れ、平面位置、標高誤りの有無など	・河川堤防の計測点の取得方法 ・各種歩道形式（マウンドアップ、縁石分離方式、防護柵方式）の高さ情報の付与方法	目視	○	△ 歩道形式のチェック	—
データの交錯	3次元地形・地物間の連続性確保	論理 または 論理+目視	○	○	—
座標の一致	連続するデータの座標一致	論理	○	○	—
転位・間断	地形形状の表現（ブレイクラインの作成など）	目視	○	○	—
レコード記述内容	・高さ情報が必須である地物に対する高さ情報の有無 ・直壁の被覆に対する上端線と下端線の有無	論理	○	○	△ 高さ情報の有無
コード・区分等	実データ区分の取得	論理	○	○	—

主な課題を表 6-1-2 にて整理した。検査用ツール側による作成仕様への対応が必要であると考えられる。

表 6-1-2 データ検査・確認方法における課題

課題	対象者	課題の内容
目視確認用のソフトウェアの実データ区分の対応	受注者 第三者機関 発注者	市販のソフトウェアでは、作成仕様で新規に追加した実データ区分に対応しておらず、データが正しく読み込めない
論理プログラムの新規開発	受注者 第三者機関	現状では、受注者・第三者機関が実施している論理プログラムが作成仕様に対する検査に対応していないため、改良が必要

6-2 道路設計での有効性検証

(1) 検証方法

1) 概要

検証方法の概要を表 6-2-1 に示す。

表 6-2-1 3次元道路設計の検証方法概要

実施担当	設計コンサルタント会社（有効回答数：7社）
目的	道路設計予備 A で作成仕様に基づくデータを利用した場合の効率化等の有効性検証
比較対象	1. 数値地形図データ（等高線・標高点に高さ情報がある場合）を利用した道路予備設計 A 2. 数値地形図データ（等高線・標高点に高さ情報が無い場合）を利用した道路予備設計 A
対象とする作業項目	道路予備設計 A における下記作業とその細分項目 ・路線選定、設計図の作成、概算工事費
検証方法	設定した設計条件に基づき、作成仕様に基づくデータ（作成レベル 1）を利用して道路予備設計 A 相当の作業を想定し、アンケート形式で回答
アンケートの検証項目	各作業項目ごとの以下の内容 ・各作業工数の削減割合、作業工数に寄与した具体的な作業、効率化以外に考えられる効果

2) 検証用拡張 DM データ

今回の実験に利用する地形データ（拡張 DM 形式）は以下の通りである。

【作成に利用した成果】

業務名 : 潮来 BP 空中写真図化業務委託

作成年月 : 平成 17 年 10 月

計画機関 : 国土交通省関東地方整備局 常陸河川国道事務所

地図情報レベル : 1000

【作成内容】

作成した地形データの概要を表 6-2-2 に示す。

表 6-2-2 地形データの概要

検証用データ	ファイル名	データの概要	仕様で定義するデータの用途
『レベル 1 データ』	レベル 1.dmi レベル 1.dm	道路縁や法面など、地形のブレイクラインとなる地物について、3次元形状を記述したデータ	・CG 作成における地表面の基礎データとして利用
『レベル 2 データ』	レベル 2.dmi レベル 2.dm	『レベル 1 データ』に加え、建物について 3次元形状を記述したデータ	・住民説明、協議資料などに用いる CG 作成における建物の基礎データとして利用
『レベル 3 データ』	レベル 3.dmi レベル 3.dm	『レベル 2 データ』に加え、高さ情報を取得できる地物全て（一部除く）3次元形状を記述したデータ	・現実感のある CG 用データとして利用 ・土地利用区分を考慮した 3次元地形表現

※実データ区分を従来の区分に合せた変更したデータも作成

3) 設計条件

本実験で実施する道路予備設計 A の設計条件は以下の通りとする。

(A) 検証範囲とコントロールポイント

- ・ 図 6-2-1 の起点から終点までの範囲で、コントロールポイントの異なる 3 つの路線を検討
(A 案および **B 案**：遺跡を必ず回避する路線 **C 案**：遺跡を通過しても良い路線)

※遺跡以外のコントロールポイントについては必ず回避（下表および下図の赤枠部参照）

なお、別紙の「検証結果記入票_道路設計」の質問内容にある削減工数について回答できるのであれば、A 案・B 案についてはどちらか一方の作成でも構わない。

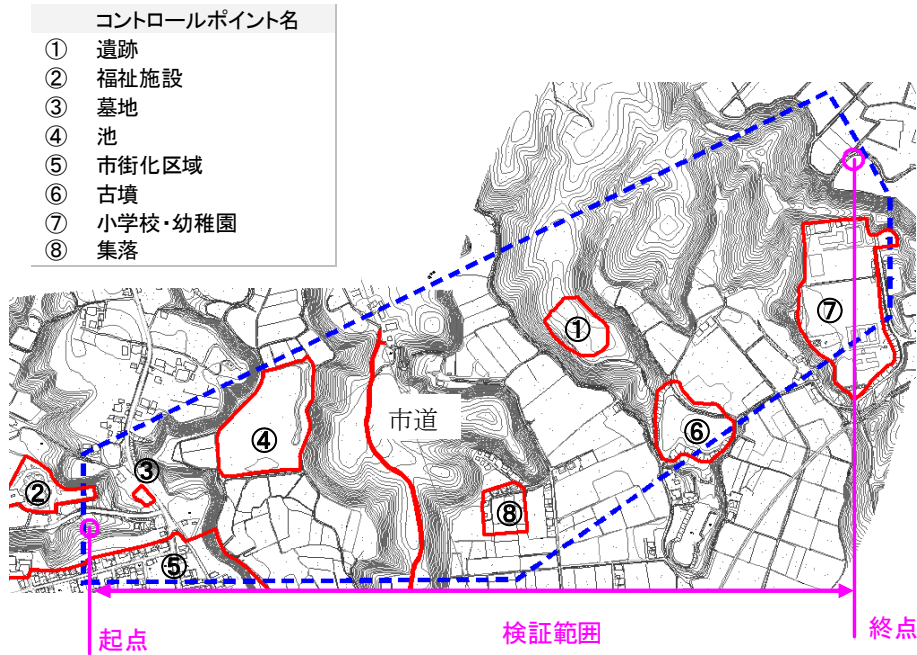


図 6-2-1 検証範囲とコントロールポイント

4) 幾何構造基準値

道路規格 第 3 種 第 1 級
 設計速度 $V = 80 \text{ km/時}$

		標準値	特例値	備考
最小曲線半径		280 m	230 m	
望ましい最小曲線半径		400 m		
最小曲線 長	$\theta \geq 7^\circ$ の 場合	140 m		θ は道路交角 $\theta < 2^\circ$ の場合 $\theta = 2^\circ$ とする
	$\theta < 7^\circ$ の 場合	$1000/\theta$ m	140 m	
最大片勾配		10.0 %		
片勾配の打切曲線半径		3500 m		標準横断勾配(2.0%)
曲線部の拡幅		(別表参照)		
片勾配値				
緩和区間長		70 m		
許容最小パラメーター		140 m	— m	
緩和区間の省略半径		2000 m	900 m	
片勾配の擦り付け率		1/150		

視距		110 m		
最急縦断勾配		4.0 %	7.0 %	
縦断曲線半径	凸	3000 m		
	凹	2000 m		
縦断曲線長		70 m		
合成勾配		10.5 %		

縦断勾配の特例値

勾配値 (%)	制限長 (m)
5	600
6	500
7	400

曲線部の拡幅量

曲線半径 (m)	拡幅量 (m) 1車線当たり
150 以上 280 未満	0.25
100 150	0.50
70 100	0.75
50 70	1.00

曲線半径と片勾配の値

片勾配	10%	9%	8%	7%	6%	5%	4%	3%	2%	1.5%
曲線半径	以上 230	280	330	380	450	540	670	870	1240	2100
	未満 280	330	380	450	540	670	870	1240	2100	2500

(2) 実施結果

道路予備設計 A 全体に対する削減割合（直接人件費ベース）は表 6-2-3 のとおりの**数%の削減効果**があることがわかった。

表 6-2-3 道路予備設計 A に対する削減割合（直接人件費ベース）

作業項目	平均		最大	
	1. 数値地形図データ（高さあり）	2. 数値地形図データ（高さなし）	1. 数値地形図データ（高さあり）	2. 数値地形図データ（高さなし）
比較したデータ				
路線選定	0.70%	3.33%	2.18%	5.20%
設計図の作成	3.07%	5.20%	5.72%	7.02%
概算工事費の算出	1.65%	2.34%	1.46%	2.96%

また、効率化以外に表 6-2-4 に示す効果が挙げられることがわかった。

表 6-2-4 効率化以外の効果

作業項目	効率化以外の効果
路線選定	ミスの低減、設計精度の向上
設計図の作成	ミスの低減、擁壁など小構造物の工事算定時で設計精度が向上
概算工事費の算出	ミスの低減、設計精度の向上

6-3 3次元 CG 作成の検証

(1) 検証方法

検証方法の概要を表 6-3-1 に示す。

表 6-3-1 3次元 CG 作成の検証方法概要

実施担当者	ソフトウェア会社
目的	作成仕様（案）に基づくデータを利用することで、よりリアリティの高い 3 次元 CG の作成等の有効性の検証
比較対象	1. 作成レベル 1 と数値地形図データ（※等高線・標高点に高さ情報をもつ） 2. 作成レベル 2 と作成レベル 1 3. 作成レベル 3 と作成レベル 2
検証方法	各作成レベルのデータと 1 段階下のデータについて、住民説明用資料を想定したパース図又は VR を作成し、リアリティの差について検証

(2) 実施結果

表 6-3-2 に示すとおり、作成レベル 1、2 についてはリアリティの向上の効果は明確に確認できた。作成レベル 3 については、有効性は現時点ではあまり大きいとは言えない。

表 6-3-2 3次元 CG 作成の検証結果

比較対象	結果
作成レベル 1 と通常の数値地形図データ	・作成レベル 1 では道路や田畑など平地部分の表現におけるリアリティの向上に大きく寄与し、道路設計の資料作成等に利用価値があるものと考えられる（図 6-3-1 参照）。
作成レベル 2 と通常の数値地形図データ	・道路設計における住民説明資料など、景観の把握などに有用であると思われる。 ・建物データの高さ情報を利用するにはソフトウェア側で建物の高さの読込に対応している必要がある。
作成レベル 3 と通常の数値地形図データ	・建物周囲の小構造物（へいなど）に詳細な高さの表現がやや見られるが、テクスチャなどの装飾表現が無い場合、それが何の地物の表現であるのかがわからないため、表現としては有効ではないものと考えられる。 ・テクスチャの貼り付けなどの対応により、リアリティの向上が大きく変わる可能性はある。 ・ソフトウェア側で対応していない場合もあり、現状においては、レベル 3 データを有効に活用することが難しいと考えられる。

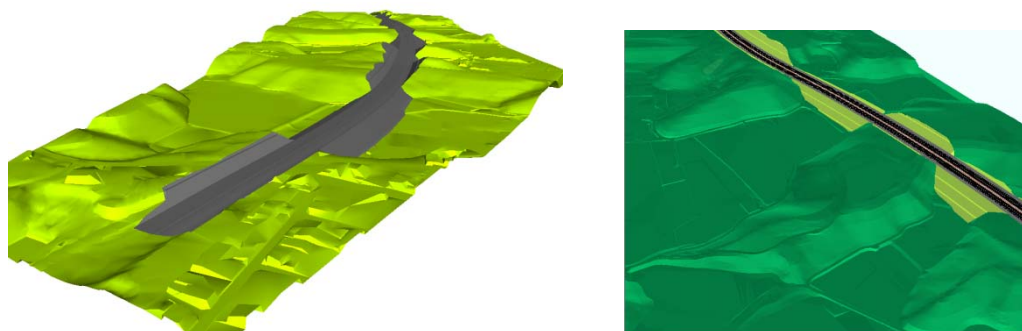


図 6-3-1 CG 作成イメージ

6-4 データ作成歩掛の検討

本業務にてデータ試作を行った結果をもとに、道路設計用 DM データファイル作成仕様案に基づくデータ作成の歩掛を検討した。

(1) 歩掛の検討

1) 基本的な考え方

国土交通省の「設計業務等標準積算基準書」の「1/500 デジタルマッピング」を基準とした。ただし、材料費等は除外し人日数のみとした。

2) 数値図化、数値編集

数値図化、数値編集に関しては、表 6-4-1 の追加項目取得に要した時間数を反映した。

表 6-4-1 各作成レベルにおける追加取得項目の概要

作成レベル	図化	編集
1	直壁の被覆	橋梁等の下となる地物
	河川堤防	等高線
		3次元地物連続性確保
2	土地利用に関する区域の明確化	連続するデータの座標一致
	建物の高さ情報の取得	
3	道路施設（側溝、標識等）	同上
	建物の付属物	
	公共施設（マンホール、電力柱等）	
	その他の小物体	
	水部に関する構造物	
	構囲	
	諸地、植生界、耕地界	

3) 計画準備、現地調査、現地補測

計画準備、現地調査、現地補測（表 6-4-2）に関しては、想定の数値を計上した。

表 6-4-2 想定される追加内容の概要

項目	内容
計画準備	3次元取得の留意点を考慮した計画の立案
現地調査	遮蔽部など空中写真で確認できない箇所の比高などを現地において追加取得
現地補測	3次元表現が必要な地形を現地において追加補完する

(2) 拡張 DM データファイル作成の標準歩掛

通常の拡張 DM データファイル作成に係る歩掛を表 6-4-3 に示す。

表 6-4-3 拡張 DM データファイル作成の標準歩掛

標準 作業量	延人日数						計
	作業工程	測量 主任技師	測量技師	測量 技師補	測量助手	普通 作業員	
	日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400	18,500	
0.5km ²	作業計画	2.0	1.5	1.0			4.5
	現地調査		6.5	10.5			17.0
	数値図化		9.0	19.0	4.0		32.0
	数値編集		9.0	21.5	6.5		37.0
	現地補測及び 補測数値編集		4.0	7.5	4.5		16.0
	DMデータ ファイル作成		1.5	2.0			3.5
直接人件費計		90,200	1,004,850	1,531,350	306,000	0	2,932,400

(3) 道路設計用 DM データファイル作成仕様案に基づくデータ作成歩掛

1) 作成レベル 1

道路設計用 DM データファイル作成仕様案の作成レベル 1 に係る歩掛を表 6-4-4 に示す。

表 6-4-4 道路設計用 DM データファイル作成仕様案（レベル 1）の標準歩掛

標準 作業量	延人日数						計
	作業工程	測量 主任技師	測量技師	測量 技師補	測量助手	普通 作業員	
	日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400	18,500	
0.5km ²	作業計画	2.0	2.0	1.0			5.0
	現地調査		7.0	11.5			18.5
	数値図化		9.0	20.5	5.0		34.5
	数値編集		9.0	24.0	12.0		45.0
	現地補測及び 補測数値編集		4.0	8.0	5.0		17.0
	DMデータ ファイル作成		1.5	2.0			3.5
直接人件費計		90,200	1,036,750	1,668,300	448,800	0	3,244,050

2) 作成レベル 2

道路設計用 DM データファイル作成仕様案の作成レベル 2 に係る歩掛を表 6-4-5 に示す。

表 6-4-5 道路設計用 DM データファイル作成仕様案（レベル 2）の標準歩掛

標準 作業量	延人日数						計
	作業工程	測量 主任技師	測量技師	測量 技師補	測量助手	普通 作業員	
	日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400	18,500	
0.5km ²	作業計画	2.0	2.0	1.0			5.0
	現地調査		7.0	11.5			18.5
	数値図化		9.0	21.5	5.0		35.5
	数値編集		9.0	24.3	13.0		46.3
	現地補測及び 補測数値編集		4.0	8.0	5.0		17.0
	DMデータ ファイル作成		1.5	2.0			3.5
直接人件費計		90,200	1,036,750	1,700,670	469,200	0	3,296,820

3) 作成レベル 3

道路設計用 DM データファイル作成仕様案の作成レベル 3 に係る歩掛を表 6-4-表 6-4-6 に示す。

表 6-4-6 道路設計用 DM データファイル作成仕様案（レベル 3）の標準歩掛

標準作業量	作業工程	延人日数					計
		測量主任技師	測量技師	測量技師補	測量助手	普通作業員	
		日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400	
0.5km ²	作業計画	2.0	2.0	1.0			5.0
	現地調査		7.0	11.5			18.5
	数値図化		9.0	23.0	5.6		37.6
	数値編集		9.0	24.3	13.0		46.3
	現地補測及び補測数値編集		4.0	8.0	5.0		17.0
	DMデータファイル作成		1.5	2.0			3.5
直接人件費計		90,200	1,036,750	1,738,020	481,440	0	3,346,410

(4) 作成レベルごとの歩掛の検討結果

それぞれの作成レベルの歩掛と標準歩掛との較差を表 6-4-7～表 6-4-9 に示す。

表 6-4-7 作成レベル 1 と標準歩掛の較差

標準作業量	作業工程	延人日数					計	増加率
		測量主任技師	測量技師	測量技師補	測量助手	普通作業員		
		日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400		
0.5km ²	作業計画		0.5				0.5	11%
	現地調査		0.5	1			1.5	9%
	数値図化			1.5	1		2.5	8%
	数値編集			2.5	5.5		8.0	22%
	現地補測及び補測数値編集			0.5	0.5		1.0	6%
	DMデータファイル作成						0.0	0%
直接人件費計			31,900	136,950	142,800		311,650	11%

作成レベル 1 では、標準歩掛に対して全体で約 11%増加という結果となった。

今回の結果から、従来のデジタルマッピングに対して、仕様案に基づく 3 次元地形データファイルを作成する場合には、歩掛を約 1 割増として考慮しておく必要があると言える。

表 6-4-8 作成レベル 2 と標準歩掛の較差

標準作業量	作業工程	延人日数					計	増加率
		測量主任技師	測量技師	測量技師補	測量助手	普通作業員		
		日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400		
0.5km ²	作業計画		0.5				0.5	11%
	現地調査		0.5	1			1.5	9%
	数値図化			2.5	1		3.5	11%
	数値編集			2.8	6.5		9.3	25%
	現地補測及び補測数値編集			0.5	0.5		1.0	6%
	DMデータファイル作成						0.0	0%
直接人件費計			31,900	169,320	163,200		364,420	12%

作成レベル 2 では、標準歩掛に対して全体で約 12%増加という結果となった。

表 6-4-9 作成レベル 3 と標準歩掛の較差

標準 作業量	作業工程	延人日数					計	増加 率
		測量 主任技師	測量 技師	測量 技師補	測量 助手	普通 作業員		
		日額人件費	45,100	31,900	24,900	20,400		
0.5km ²	作業計画		0.5				0.5	11%
	現地調査		0.5	1			1.5	9%
	数値図化			4	1.6		5.6	18%
	数値編集			2.8	6.5		9.3	25%
	現地補測及び 補測数値編集			0.5	0.5		1.0	6%
	DMデータ ファイル作成						0.0	0%
直接人件費計			31,900	206,670	175,440		414,010	14%

作成レベル 3 では、標準歩掛に対して全体で約 14%増加という結果となった。

6-5 仕様案に基づく地形データの作成・利用プロセスの検討

工事を含めた道路設計の全体プロセス（概略・予備・詳細設計、施工）の中で、仕様案に基づくデータ作成、利用の流れを整理し、各工程における3次元地形データ利用のメリットやデータ流通における課題について検討した。図6-5-1は、道路設計の全体プロセスを示したものである。

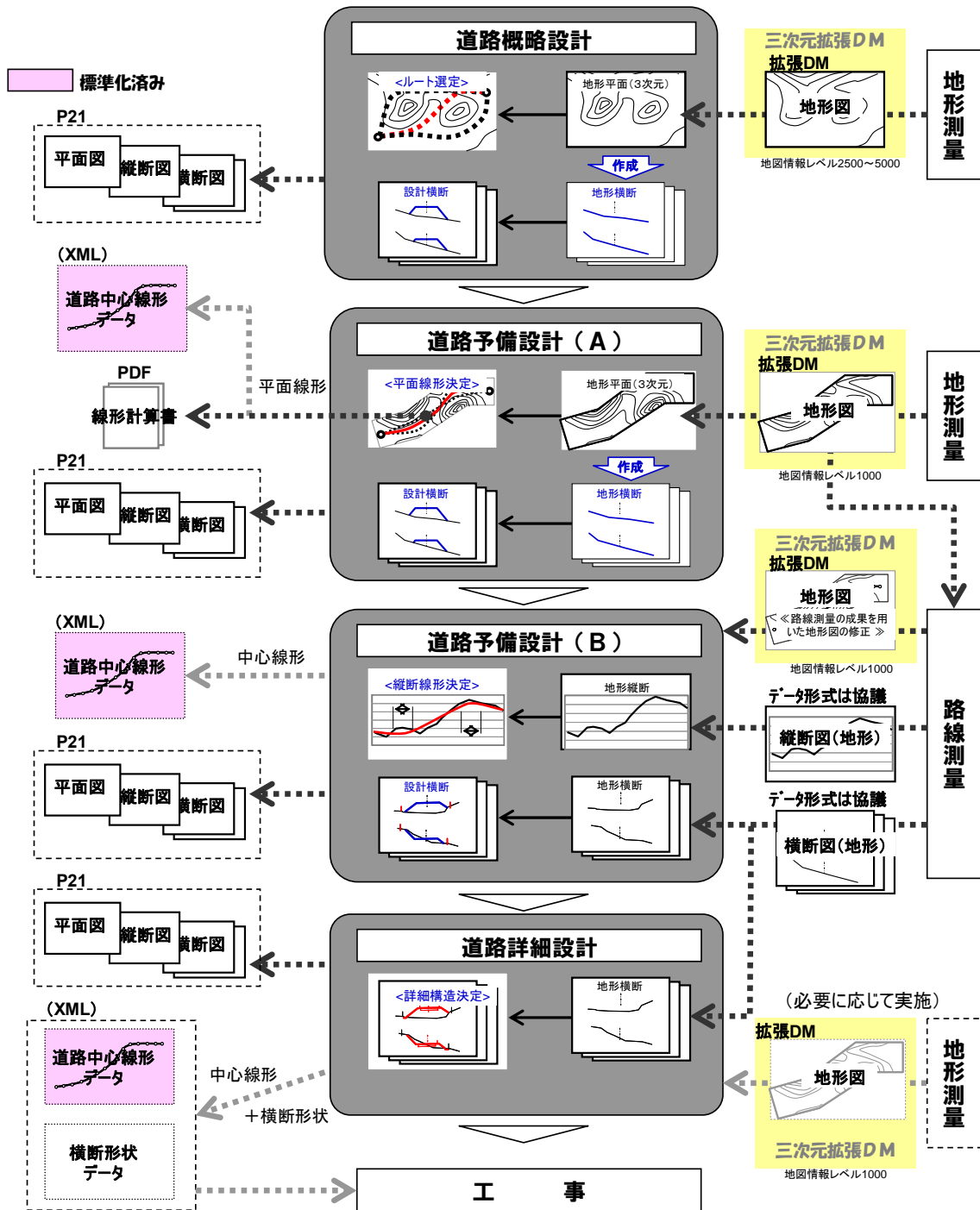


図 6-5-1 道路設計の全体プロセスのイメージ

(1) データ作成

1) 道路概略設計段階

- 道路概略設計では、概略ルート（路線）の検討範囲について数値地形測量を実施し、仕様案に基づき地図情報レベル 2,500 または 5,000 の数値地形図を作成する。

2) 道路予備設計(A)段階

- 道路予備設計(A)では、道路概略設計により選定された最適ルート^①の平面線形検討範囲について数値地形測量を実施し、仕様案に基づき地図情報レベル 1,000 の数値地形図を作成する。

3) 道路予備設計(B)段階

- 道路予備設計(B)では、道路予備設計(A)で作成された 3 次元地形データ^②を利用し、縦断線形の比較・決定、用地幅杭の決定を行う。
- 3 次元地形データは、道路予備設計(B)での利用に必要な品質を確保するために、別途実施される路線測量の成果をもとに修正して利用する。

4) 道路詳細設計段階

- 道路詳細設計では、道路予備設計(B)で作成された 3 次元地形データ^③を利用し、詳細な道路構造の決定と工事発注に必要な図面・数量計算を行う。
- 道路予備設計(B)の実施後に実測が行われた場合は、その測量成果をもとに 3 次元地形データの修正を行い利用する。

5) 施工段階

- 施工段階では、道路詳細設計時に作成された 3 次元地形データ^④を利用するものとし、新たなデータ作成・修正は行わない。

6) 3 次元地形データの作成レベル

- 3 次元地形データの作成レベルは、正確な縦横断形状の抽出として必要な地形のブレイクラインとなる地物、その高さが道路設計上のコントロールポイントとなる地物、及び CG 作成において表現上必要な地物の高さ情報を取得する[レベル 1]を基本として作成する。

(2) 3 次元地形データの利用の流れ

- 発注者から貸与される測量成果に含まれる仕様案に基づく 3 次元地形データ^⑤を利用して、3 次元道路設計を行う。
- 道路概略設計及び道路予備設計(A)では、発注者から仕様案に基づく 3 次元地形データ^⑥が貸与されない場合、受注者にて仕様案に基づく 3 次元地形データ^⑦を作成し、3 次元道路設計に利用することも想定される。
- 道路予備設計(B)以降は、前工程により作成された 3 次元地形データ^⑧を基本に、目的に応じて必要な修正を加えて利用する。

(3) 3 次元地形データ利用のメリット

1) 道路概略設計

- 道路概略設計では、比較案を作成して線形検討等を行うことから、複数のルートに基づく平面図を作成する必要があるが、3 次元地形データを用いた道路設計を行うことにより平面図や縦横断図の自動作成が可能となり、作業の大幅な効率化を図ることができる。
- 3 次元地形モデルを利用することにより、土工数量の自動算出や比較案の説明資料としての CG 作成も容易に行うことができる。

2) 道路予備設計(A)

- 道路概略設計と同様、3 次元地形データを用いた道路設計を行うことにより平面図や縦横断図の自動作成が可能となり、作業の効率化を図ることができる。

3) 道路予備設計(B)、道路詳細設計

- 精度が確保された 3 次元地形データ^⑨を利用することで、平面図や縦横断図の自動作成、土工数量の自動算出が可能となる。

4) 施工

- ・ 精度が確保された 3 次元地形データを利用することで、土工量計算や出来形管理、施工計画・仮設備計画の立案等に利用できる。

(4) データ流通における課題

1) 道路概略設計から道路予備設計(A)へのデータ流通

- ・ 次工程の道路予備設計(A)では、平面線形を決定するためにより詳細なレベルの 3 次元地形データが必要となる。
- ・ 現状の設計プロセスでは、道路概略設計で作成した地図情報レベル 2,500 または 5,000 の 3 次元地形データを利用することは困難であり、道路概略設計に特化した 3 次元地形データとして作成・利用するものとする。

2) 道路予備設計(A)以降のデータ流通

- ・ 道路予備設計(A)以降のデータ流通については、ベースとなる地図情報レベルが同じであることから、データ流通することができると考える。
- ・ ただし、次工程に進むに従い、より高い精度が求められてくるため、データを流通する際には、そのデータの品質要件を明確にするとともに、トレーサビリティを担保しておくことが重要である。
- ・ そのためには、測量及び設計の電子納品成果として 3 次元地形データを提出することを基本とした運用ルールを定める必要があると考える。

6-6 業務発注（積算）における運用方法の検討

6-4 で検討したデータ作成コスト（歩掛）及び 6-5 で検討した地形データの作成・利用プロセスを考慮し、業務発注（積算）時における仕様案の適用方法について検討した。

(1) 特記仕様書（案）への記述

- ・ 今後、3次元地形データの作成及び流通を促進するためには、測量業務及び設計業務の特記仕様書（案）へ「道路設計用 DM データファイル作成仕様案」に基づく 3次元地形データの作成及び電子納品を行うことを記述し、業務発注時に義務化することが必要と考える。
- ・ また、特記仕様書（案）への記述が定着化した段階で、共通仕様書へ記述を行うことを検討することも必要である。

(2) 積算の取扱いについて

- ・ 業務発注における積算については、発注時にどのレベルのデータを作成するか運用指針を定め、業務発注時に参照できるようにすることが必要と考える。交換実験の結果等から、現段階では建物の高さ情報やその他地形のブレイクライン以外の高さ情報の利用について、ソフトウェアで有効に利用できる環境が整っていないと思われるため、通常の道路設計のための地形測量ではレベル 1 に基づくデータを基本とすることが考えられる。
- ・ 本業務においてデータ作成歩掛の検討を行ったが、今後、仕様に従った地形測量業務を行うためには、実証実験や試行運用などで様々なケースでデータの作成を行い、積算に用いるデータ作成歩掛を作成していく必要がある。

6-7 電子納品における運用方法の検討

現状の電子納品における課題を整理するとともに、それを踏まえて仕様案に基づくデータを電子納品する際に必要な事項を検討した。

(1) 現状の電子納品における課題

現状における、地形測量成果の電子納品については、拡張 DM データが納品されない、またはエラーのあるデータで納品されているということが課題として挙げられる。

この原因としては、検査・確認が適切に行われていないということがあるが、背景として、設計は CAD により実施されるため、地形測量の成果が CAD データで作成され、流通されていれば、拡張 DM データがなくても困らないという実態がある。

また、現状の電子納品運用ガイドライン（案）【測量編】における地形測量成果ファイルの作成に関する運用基準として、数値地形図のファイル形式は拡張 DM とし、協議により拡張 DM に加えて CAD 形式も可としているが、拡張 DM データの代わりに CAD データを納品することで問題ないと解釈されていることもあると推測される。

(2) 今後の電子納品の運用方法

3次元地形データとしての地形測量成果における電子納品においては、確実にデータの検査・確認が実施されるような運用方法を考慮することが必要である。

1) 第三者機関による検定の実施

「国土交通省公共測量作業規定」では、成果検定の考え方を以下のとおりとしている。

(測量成果の検定)

第 14 条 作業機関は、計画機関が高精度を要するもの又は利用度の高いものとして指定する測量成果については、その提出前に、検定に関する技術者を有する第三者機関による検定を受けなければならない。

「国土交通省公共測量作業規定」H14.6 (社) 日本測量協会 より

道路設計のために作成される 3次元地形データは、道路概略設計、道路予備設計(A)～道路詳細設計に渡り、3次元道路設計の基礎データとしての利用が想定され、施工段階での活用も

考えられることから、利用度の高いものとして第三者機関による検定を必ず実施することにするべきと考える。

2) 地形測量成果ファイルのデータ構造のチェック

現在の電子納品チェックシステムでは、データの命名規則や格納フォルダ及びその構成に関するチェックは実施するが、地形測量成果自体の構造（特に3次元情報の有無等）については、チェックを行うことができない。

拡張DMデータのチェックが確実に行われるようにするためには、現在運用されている「電子納品チェックシステム」に、拡張DMデータに関するチェック項目を追加することも、有効な手法の一つと考えられる。

(3) 納品データの確認検査項目検討

仕様案に基づく地形データの確認検査項目および方法について検討した。

1) 納品データの確認・検査項目の検討

(A) 論理検査項目

プログラムによりチェックを行う論理検査の項目については、以下の項目が挙げられる。

a) 拡張DMデータとしてのチェック

- ・ ファイルの有無
- ・ データ構造の妥当性

b) 仕様案に基づくデータとしてのチェック

- ・ 高さ情報が必須な地物の高さ情報有無
- ・ 直壁の被覆に関するチェック（上端線・下端線の取得）
- ・ 等高線と道路等、隣接・交差する3次元地物間の座標一致

(B) 目視検査項目

目視により検査する項目については、以下の項目が挙げられる。

a) 拡張DMデータとしてのチェック

- ・ 地物の有無
- ・ 表現の妥当性

b) 仕様案に基づくデータとしてのチェック

- ・ 高さ情報の妥当性
- ・ 場所により高さ情報が必須となる地物の高さ情報有無（地形のブレイクラインとなる図形、河川堤防）

6-8 納品データの確認・検査方法の検討

(1) 第三者機関による検定

第三者機関による検定は、通常、論理検査として、データファイル仕様（記述内容）、取得分類基準表（分類コードとデータタイプ）に従ったデータであるかなどのチェックを行うとともに、出力図による目視検査で地物の有無や表現の検査を行っている。

しかし、本仕様案は3次元地形データに関する規定であり、紙に出力した図面で検査することはできないため、目視検査を行う場合には3次元CADソフト等で行うなどの対応が必要となる。

(2) 発注者による電子成果品の確認

発注者による電子成果品の内容確認については、現状では以下の手順で行うことになっている。（電子納品運用ガイドライン（案）【測量編】平成18年9月より）

1) 管理ファイルの確認

電子納品チェックシステムのビューアを用いて、管理ファイルに記入されている内容を確認する

2) 拡張DMデータの確認

受け取った拡張DMデータについて、抜き取りにより確認する。拡張DMデータを拡張DM対応のCADまたはビューア等で表示し、データ欠落や表現の相違がないか目視により確認す

る。

3) PDF ファイルの確認

PDF ファイルについて、抜き取りにより内容を確認する。

4) CAD データの確認

SXF ブラウザによる目視確認及び電子納品チェックシステムによるデータチェックを行う。目視確認は、CAD データが事前に確認した図面の内容と同じであることを、抜き取りにより確認する。

5) その他

成果品全般について、打合せ事項と電子成果品の内容との比較等を行い、内容に相違がないか確認する。

仕様案に基づくデータの確認としては、この中の拡張 DM データの確認について、高さ情報を取得すべき地物が 3 次元データとして作成されているか確認することが考えられる。

しかし、このためには拡張 DM 対応の 3 次元表示が可能な CAD またはビューアを操作して確認することが必要であり、また、どの地物が高さ情報が必須な地物であるか発注者が理解していることも必要である。

このため、高さ情報が必須な地物などについて、発注者が簡単にチェックできるようなチェックプログラムを開発することが、確実な確認を実施するためには有効であると考えられる。

6-9 運用ガイドラインの作成

既存の要領やガイドライン、6-1 データ検査・確認方法の検討結果等を基に、作成仕様に則したデータを電子納品するために必要な項目を整理し、「設計用数値地形図データ（標準図式）作成仕様に係る電子納品運用ガイドライン（素案）」【巻末資料2】として取りまとめた。

(1) 運用ガイドライン（素案）の位置付け

電子納品対象である設計用数値地形図データ（標準図式）の以下項目について記述した。

- ① 設計用数値地形図データ（標準図式）作成仕様【道路編】（案）の概要
- ② 本ガイドラインの目的
- ③ 本ガイドラインの適用範囲
- ④ 本ガイドラインに係わる規定類の関係

(2) 発注時の準備

発注者が作成仕様に基づくデータを発注する際に必要となる事項について記述した。

- ⑤ 作成レベルの選定
- ⑥ 特記仕様書の記載例

(3) 受注者による電子成果品の作成

受注者が行うべき内容、作成仕様に基づくデータを作成する上で注意すべき事項について記述した。

- ⑦ 作業の流れ
- ⑧ 作成する上での注意事項
 - 測量成果の作成に使用するソフトウェアについて
 - 受注者が実施するデータ検査確認方法について
 - 電子成果品のファイル構成、管理項目、ファイル形式などについて

(4) 第三者機関検定について

第三者機関検定の実施、必要な点検内容について記述した。

- ⑨ 第三者機関検定の実施について
- ⑩ 第三者機関検定の点検内容について

(5) 発注者の確認作業

発注者が行なう確認、検査について記述した。

- ⑪ 電子成果品の確認について
- ⑫ 完成検査について

6-10 既存ソフトウェアの要件整理

設計用拡張 DM データ作成仕様【道路編】(案) に即したデータの流通を実現するために必要となる既存ソフトウェアの要件を整理し、要件書としてとりまとめた。

(1) 利用ソフトウェアの要件検討

利用ソフトウェアの要件の第一として、仕様案に即した DM データファイルの読み込みがある。このためには、拡張 DM データを読み込む機能を有することはもちろんであるが、仕様案では、一部、拡張デジタルマッピングデータファイル仕様(平成 17 年 3 月)を拡張した部分があるため、仕様案で拡張したデータファイルの仕様に対応していることが必要となる。

また、仕様案は 3 次元の地形情報を有効に活用するために作成したものであるため、データに格納された全ての図形要素について、高さ情報が参照できること、および図形が何の地物であるか(取得分類コード)が識別できることを、利用ソフトウェアの要件とする。

以下に、ソフトウェアの要件とする具体的な項目を示す。

1) 仕様案に即した DM データファイルの読み込み

仕様案では、地形表面の高さを計測したものと、地形表面以外の高さを計測したものを区分するために、DM データファイルの要素レコードにおける『実データ区分』のコードを拡張して用いている。

実データ区分は、その要素レコードの直後に来る実データレコード(二次元レコード、三次元レコード、注記レコード、属性レコード)の区分を示すものであるため、データを正しく読み込むために、拡張した『実データ区分』のコードに基づいて、レコードの判定を行うことが必要である。

2) 全ての図形要素の参照

DM データファイルに格納されている全ての図形要素(データタイプが面、線、円、円弧、点、方向の要素)について、ユーザーが画面上でその図形を確認できるものとする。

3) 高さ情報およびその区分の参照

高さ情報が設定された図形要素について、その高さ、および高さ情報の区分(地形表面を計測したもの/地形表面以外を計測したもの)をユーザーが確認できるものとする。

4) 取得分類の参照

図形要素が何を表現したものであるか識別するために、各要素の取得分類項目(取得分類コード)をユーザーが確認できるものとする。

(2) 要件書(案)の作成

上記要件の検討に基づいて、「設計用拡張 DM データ利用ソフトウェア要件書」としてとりまとめた。

上記要件書については、【巻末資料 3】に示す。