

3. 作画条件（作画意図）の明確化

活用対象、目的、場面に対応した作画条件（作画意図）は、以下のように分類されると考えられ、景観情報技術を活用した画像等の制作にあたっては、これらを明確にすることが必要である。

作画条件（作画意図） 【対象エリアの拡がり】

- ・表現する範囲はどの程度の広さなのか。
- ・「敷地の範囲（概ね 1000 m²未満）」から「道路沿い等限定した範囲（1000 m²～ 1 ha 程度）」、「広範な範囲（概ね 1 ha 以上）」などがある。

作画条件（作画意図） 【再現性】

- ・地形や建物の形状や、色、模様、素材などのテクスチャ、さらに、人、車、樹木などの点景をどこまでリアルに表現するのか。
- ・「大まかな形態を見る」ため、建物の形状を立方体で表現する段階から、「詳細の出来上がりを確認する」ため、詳細な形状、色や模様、素材感まで表現する段階までである。

作画条件（作画意図） 【臨場感】

- ・作り上げた三次元空間の中に、実際にその場に自分が入り込んでいるような感覚をどこまで表現するのか。
- ・「昼と夜の景色」「季節の変化」「自分以外のもの（歩行者や自動車）が動く」「音が聞こえる」などの要素がある。

作画条件（作画意図） 【操作性】

- ・住民説明やワークショップ等において、参加者の「色を変えてみたら」「比較案のこれとこれを組み合わせたら」等の意見に、どこまで対応するのか。
- ・「地方公共団体の職員が簡易に扱えるもの」から「専門のオペレーターの協力が必要なもの」という段階までである。

4. 作画条件（作画意図）に対応した作画要素毎の力点の設定

1) データ制作に対応した作画要素

景観情報技術について、データの制作に着目すると、次の4つの『作画要素』に分解できる。

景観情報技術の活用にあたっては、その活用の対象、目的、場面に対応して、4つの『作画要素』のそれぞれについて力点のおき方を検討することが必要である。

作画要素 【地形再現】

- ・ 現況や計画後の地形を三次元で表現する。電子地図データなどを利用して再現する。

作画要素 【建物再現】

- ・ 作画要素 【地形再現】において再現された地形上に、既存の建物を再現したり、新たに計画する対象物を三次元化する。建物の輪郭や高さデータを外部から読み込んだり、新たに制作する。

作画要素 【テクスチャ・点景付加】

- ・ 再現された建物の表面に色や素材感などの表情（テクスチャ）を貼り付けたり、三次元化された空間の中に、ファニチャー、樹木、車、人など（点景）を付加することにより、三次元化されたデータに表情を与える。

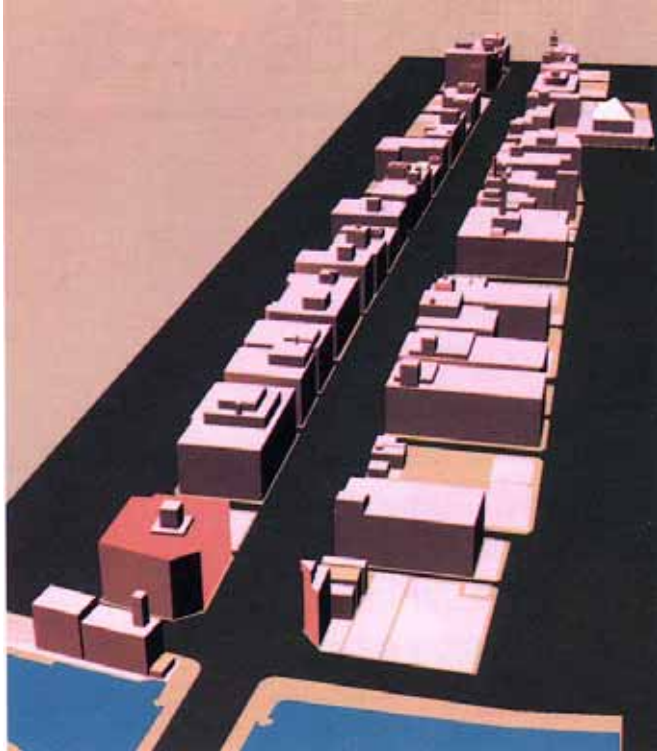
作画要素 【視点移動】

- ・ 作画要素 【地形再現】～ 【テクスチャ・点景付加】を経て制作された三次元化された空間の見せ方を設定する。色々な角度から検討したり、静止画やアニメーションなどのプレゼンテーション用の加工をする。

図 2 - 2 作画要素毎のイメージ

出典：「都市・公共土木のCGプレゼンテーション」（学芸出版社）

【地形再現】と【建物再現】のイメージ



【建物再現】のイメージ（その1）

計画対象の建物を詳細に再現した例



【建物再現】のイメージ（その2）

表面にイラストを貼り込んで建物を再現した例



【テクスチャ・点景付加】のイメージ

【建物再現】のイメージ（その2）に写真データから制作した樹木のデータを加えた例



2) 作画要素と力点のおき方

景観情報技術の活用において、詳細な表現は可能であるものの、表現を詳細化することにより、制作時間やコストがかかるだけでなくデータ量が大きくなるために操作性が制限される可能性がある。活用にあたっては、検討の対象、目的、場面に対応して、重要な作画要素については「詳細・高度な表現」を求め、その他の要素については「簡易な表現」にするなど、作画要素毎に力点のおき方に配慮する必要がある。

このことに関し、データ制作に着目した4つの【作画要素】ごとに、それぞれ3つ程度のレベルで力点を設定して、【作画条件(作画意図)】との適応性を確認することが考えられる。その概要は、次ページの表「作画要素毎の力点の整理」のように整理できる。

各【作画要素】とも、要求される【作画条件(作画意図)】から求められる、より上位のレベルに設定することにより、結果としてより高度な技術が要求され、制作コストにも影響することに留意して、レベル選択を行うことが必要である。

- ・ 不必要な入力作業を避けるためだけでなく、議論的を絞るためにも、同じ【作画要素】においても、検討対象地区外や検討対象以外など力点をおかないところを、次のように表現できる。
 - 地形再現において、検討対象地区外を簡略化して表現する
 - 建物再現において、遠景の建物をシルエットで表現する

図2 - 3 作画要素毎の力点のおき方のイメージ

検討対象区域外を簡略化して表現した例



背景の建物をシルエットで表現した例



表 2 - 4 作画要素毎の力点の整理

作画要素 力点のおき方	作画要素 【地形再現】	作画要素 【建物再現】	作画要素 【テスチャ・点景付加】	作画要素 【視点移動】
(1) 簡易なレベル	地盤面をフラットに表現する	階数に応じて決まった高さ表現する	例示や目安として表現する	限定的な位置からの静止画で見せる
(2) 中程度のレベル	地盤面を概略的に表現する	建物に応じて正確な高さ表現する	より説得力のある表現をする	限定的なルートからの動画で見せる
(3) 詳細・高度なレベル	地盤面を現実に近く表現する	細部を含めてより現実に近い高さ・形状を表現する	現実に近く表現する	ルートや視点を自由に設定できる動画で見せる

[参考] 活用の対象、目的、場面に対応した作画要素毎の力点のおき方の例

都市中心部の比較的平坦な地形の地区において、地区計画のルール（建築物の高さ）について、住民等を交えたワークショップの場で、建物の基本的なボリュームを示しながら検討する。

- 活用対象：地区計画
- 活用目的：ルールづくり（沿道建物の高さ規制等）
- 活用場面：ワークショップにおける地権者の意見集約、合意形成

- ・力点を置くべき作画要素は、【建物再現】と【視点移動】の2つであり、特に、ワークショップでの活用を重視し、【視点移動】を優先する。
- ・さらに、【視点移動】については、ワークショップ等でのその場の意見に対応するため、「ルートや視点を自由に設定できる動画で」見せる「詳細・高度なレベル」に設定する。
- ・【建物再現】については、規制誘導の内容である高さについては正確な表現を求めるが、建物の形状のディテールは表現しないため、「中程度のレベル」とする。
- ・【地形再現】については、地形は比較的平板であることから、地盤面はフラットな表現で対応する「簡易なレベル」とする。
- ・【テクスチャ・点景付加】については、例示や目安として車や樹木を配置できれば充分に対応できるため、「簡易なレベル」とする。
- ・これを、作画要素ごとの力点のおき方として整理すると、次のようになる。（太線で囲んだ部分）

表 2 - 6 作画要素毎の力点のおき方例

	作画要素 【地形再現】	作画要素 【建物再現】	作画要素 【テクスチャ・点景付加】	作画要素 【視点移動】
(1) 簡易なレベル	地盤面をフラットに表現する	階数に応じて決まった高さ表現する	例示や目安として表現する	限定的な位置からの静止画で見せる
(2) 中程度のレベル	地盤面を概略的に表現する	建物に応じて正確な高さ表現する	より説得力のある表現をする	限定的なルートからの動画で見せる
(3) 詳細・高度なレベル	地盤面を現実に近く表現する	細部を含めてより現実に近い高さ・形状を表現する	極めて現実に近いリアルな表現する	ワークショップ等の場で意見に応じて自由な位置から見せる

図 2 - 4 作画イメージ



出典：「地方公共団体における景観情報技術の活用実態に関するアンケート」国立市回答

3) 作画要素毎の力点の内容整理

作画要素 【地形再現】

地形再現は【作画条件(作画意図)】の【対象エリアの広がり】及び【再現性】に係る作画要素であり、表現の力点としては、

- (1)簡易なレベル：地盤面をフラットに表現する
 - (2)中程度のレベル：地盤面を概略的に表現する
 - (3)詳細・高度なレベル：地盤面を現実に近く表現する
- に整理できる。

また、力点のおき方を判断するポイントとしては、次の3点が整理できる。

- 場所の特定性(モデル検討か詳細検討か)
- 対象地区の広がり
- 検討の精度、地形の複雑さ(等高線の間隔)

例えば、検討対象が広い範囲で、起伏のある地形の場合は、「地盤面を現実に近く表現する」必要があり、その場合には、三次元デジタル地図をベースとしたソフトウェアで、「現実に近く」表現することが考えられる。

(1)簡易なレベル：地盤面をフラットに表現する

- ・ 対象地区の起伏が小さい場合やモデル的な検討を行う場合など、現実の地盤形状にこだわらず、一定のフラットな地盤として表現することで対応可能な場合は、二次元デジタル地図や航空写真を用いることが考えられる。
- ・ 二次元デジタル地図は地図をスキャナ等を用いて数値化したもので、高さ情報を持っていないが、後述する衛星・航空写真と併用し、俯瞰的に表示することにより擬似的なイメージとして三次元地形を表現することができる。
- ・ 代表的なデータとしては、国土地理院が制作している数値地図(地図画像・空中写真画像)、地方公共団体が保有している都市計画基図データ、民間事業者が制作・販売しているデジタル地図データがある。

(2)中程度のレベル：地盤面を概略的に表現する

- ・ 概略的な地盤形状を表現する場合は、三次元デジタル地図を用いて形状をモデリングし、衛星・航空写真と併用し、概略の三次元地形を再現することができる。
- ・ 三次元デジタル地図は、国土地理院が制作している数値地図(標高データ)が代表的なものであるが、地表面を5m間隔で区切った方眼(メッシュ)中心点の座標データが現時点では最も精度の高いものである。なお、より現実に近い地盤形状を表現する場合には、後述するレーザー測量によるデータを用いることも考えられる。

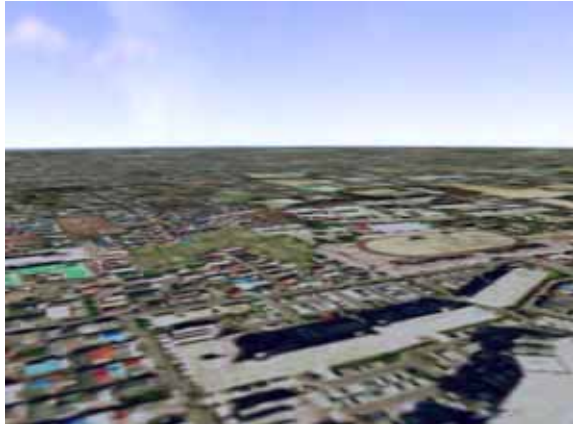
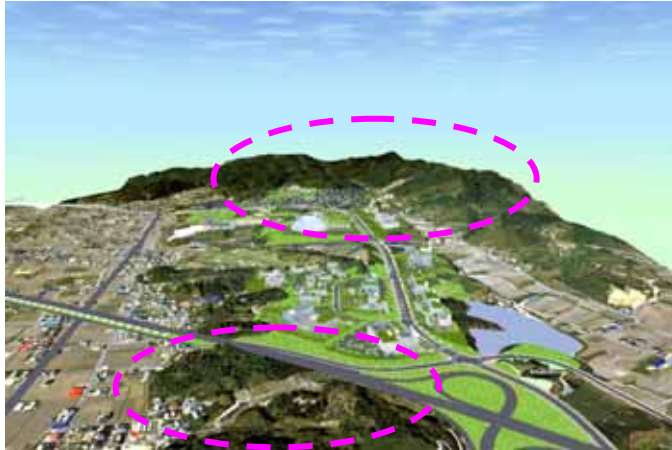

(3)詳細・高度なレベル：地盤面を現実に近く表現する

- ・ 複雑な地形など、限りなく現実に近い地盤形状を表現する必要がある場合は、レーザー測量による高さデータを用いて形状をモデリングし、衛星・航空写真と併用し、詳細の三

次元地形を再現することが考えられる。

- ・ レーザー測量による高さデータは、現在、比較的容易に入手可能なデータとしては、高さ方向（Z方向）を誤差数10センチで表現することが可能となっている。なお、計画の地盤形状を表現する場合は、計画・設計時に作成した土木設計CADデータを用いることも考えられる。

図 2 - 5 【地形再現】における力点のおき方のイメージ

力点のおき方	作画イメージ	活用場面・目的の例
<p>(1) 簡易なレベル</p>	 <p>航空写真を用いて、高低差を持たない擬似的なイメージとして再現した例。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル的な検討 ・都市中心部など高低差が比較的小さい地区における検討 ・都市施設、市街地開発事業の基本的な検討
<p>(2) 中程度のレベル</p>	 <p>計画地周辺の丘陵部分（破線の部分）については、現況の三次元データに航空写真を張り込んで地形を再現し、周辺部については、高低差を持たないイメージとして表現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・丘陵地帯など対象地区の高低差が大きい地区における検討 ・丘陵地における開発の骨格的な内容の検討
<p>(3) 詳細・高度なレベル</p>	 <p>詳細な三次元データを用いて、細かな高低差まで地形を再現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・丘陵地帯など対象地区の高低差が大きい地区における検討 ・都市施設、市街地開発事業の構造・配置等の具体的な検討

作画要素 【建物再現】

建物再現は、作画条件（作画意図）の【再現性】に関する作画要素であり、表現の力点としては、

- (1)簡易なレベル：階数に対応して決まった高さを表現する
- (2)中程度のレベル：建物に応じてより正確な高さを表現する
- (3)詳細・高度なレベル：細部を含めより現実に近い高さ・形状を表現する

に整理できる。

力点のおき方を判断するポイントとしては、次の3点が整理できる。

- 再現する既存建物の数
- 検討対象建物
- 作られる空間の精度

例えば、街路の歩道・車道舗装の材料・色彩等について検討する場合、街路沿いの建物については、雰囲気を出すために「階数に応じて決まった高さを表現する」程度の簡易なレベルで表現することが考えられる。

一方、広い範囲において無数に近い既存建物を再現する場合や施設の詳細デザインについて検討する場合には、細部を含めてより現実に近い高さ・形状を表現する「詳細なレベル」で表現することが必要である。

ただし、詳細なレベルで表現する場合には、データ量が多くなり、後述する【テクスチャ・点景付加】、【視点移動】に制約が出る可能性があるため、これらへのニーズとコンピュータの性能のバランスを考慮して力点をおくことが必要である。

(1) 簡易なレベル：階数に対応して決まった高さを表現する

- ・ 階数に対応して決まった高さを表現することで対応できるモデル的な検討などの場合には、階数と平均的な階高(建物1階分の高さ3~4m)を掛け合わせ概略的な高さを表現する「概略的なデータ(階数データ、概略モデルなど)による三次元化」をベースとした技術が適している。
- ・ ただし、戸建住宅地など2階建ての建物が建ち並んだ地区の場合、同じ高さの立体が建ち並んでしまうため、よりリアルに表現する際には、ソフトウェアの立体化の機能を用いてマニュアル入力を行う必要がある。
- ・ なお、階数・階高などの情報がある場合には、これらのデータと統合することにより、自動的に三次元化を行うことも可能である。

(2) 中程度のレベル：建物に応じてより正確な高さを表現する

- ・ 建物の形状、高さなどについて検討するなど、より正確な高さを表現する場合には、ソフトウェアの立体化の機能を利用して、二次元の建物データに高さ情報を与え、個別に三次元化する「マニュアル入力による三次元化」を用いたり、ステレオ写真技術やレーザー測

量技術を用いて取得した高精度な高さデータをもとに三次元化することが適している。

- ・ 階数に関するデジタルデータが整備されていない地域やデジタルデータが古い場合には、マニュアル入力による三次元化が必要となり、多くの作業を要するため、対象区域の広がりは限られた小空間を対象とすることが望ましい。

(3) 詳細・高度なレベル：細部を含めより現実に近い高さ・形状を表現する

- ・ 建物の塔屋部分など細部を含めて正確な高さを表現する必要がある場合には、マニュアル入力による形状再現や建物の計画・設計時に作成した建築設計CADデータ等を用いることが必要である。

図2 - 6 【建物再現】における力点のおき方のイメージ

力点のおき方	作画イメージ	活用場面・目的の例
<p>(1) 簡易なレベル</p>	 <p>単純な箱型で、建物の形状、高さを表現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・市街地開発事業における基本的な (strikethrough: 基本)形態ボリュームの検討
<p>(2) 中程度のレベル</p>	 <p>建物の導入機能等を示すため、立方体の建物モデルに壁面のテクスチャを貼り込んで建物を表現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地区計画等のルールづくり ・都市施設の構造・配置等の具体的な検討 ・市街地開発事業等の具体的な検討
<p>(3) 詳細・高度なレベル</p>	 <p>建物設計のCADデータを用いて、柱などの建物表面の凹凸まで表現した例。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・都市施設、市街地開発事業、地区計画等の詳細なデザインの検討

作画要素 【テクスチャ・点景付加】

建物壁面等の色、模様、素材などのテクスチャや、人、車、樹木などの点景は、景観イメージのリアリティを高め、空間のスケールを実感させるための重要な要素である。

表現の力点としては、

- (1)簡易なレベル：例示や目安として表現する
- (2)中程度のレベル：より説得力のある表現をする
- (3)詳細・高度なレベル：限りなく現実に近く表現する

に整理できる。

力点のおき方を判断するポイントとしては、次の3点が整理できる。

- 検討におけるテクスチャ・点景の役割
- テクスチャ・点景に求める効果（モデル検討か詳細検討か）
- 時間、コスト

建物の機能を表現したり、空間スケールを表すために【テクスチャ・点景付加】を用いる場合には、例示的に色を加えたり、点景を配置する等、「簡易なレベル」として対応することが考えられる。

一方、舗装材、街路樹、照明デザインの検討など、テクスチャ・点景自体が検討の対象となる場合には、独自データを制作するなど、現実に近い表現を狙う「詳細なレベル」で対応することとなる。

ただし、詳細なレベルで表現する場合には、高精度のデータを用いるためにデータ量が多くなり、後述する【視点移動】に制約が出る可能性があるため、これらへのニーズとコンピュータの性能とのバランスを考慮する必要がある。

(1) 簡易なレベル：例示や目安として表現する

- ・ 建物の機能の表現、空間スケールを分かりやすくするため、例示的に色を加えたり、点景を付加するような場合には、「ソフトウェア付属のデータを活用する」ことで対応が可能である。

(2) 中程度のレベル：より説得力のある表現をする


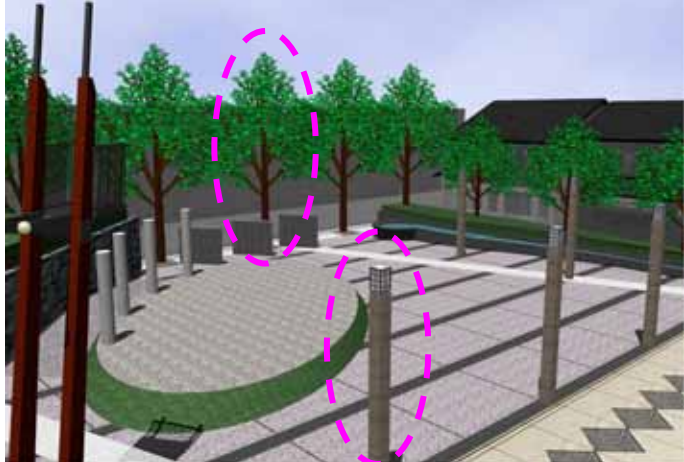

- ・ 比較的労力をかけずに雰囲気を出し、説得力を持たせることを狙う場合には、共通のフォーマットで販売されている各種テクスチャ・点景の「既成品を活用する」ことが考えられる。ユーザー数の多いソフトウェアなどでは、自由に使用できるデータの蓄積・提供がなされているため、この活用が可能なソフトウェアを選択することが考えられる。

(3) 詳細・高度なレベル：限りなく現実に近く表現する

- ・ 舗装材、街路樹、照明デザイン等に関する検討のために【テクスチャ・点景付加】を行う場合には、極力現実に近い色や表情を再現するため、「独自データを制作する」ことが必要である。写真画像データから輪郭を切り抜き簡便に表現する方法から、CADデータを

用いて詳細に制作する方法まで、【作画条件（作画意図）】に応じた使い分けができる。

図2-7 【テクスチャ・点景付加】における力点のおき方のイメージ

力点のおき方	作画イメージ	活用場面・目的の例
<p>(1) 簡易なレベル</p>	 <p>単純な箱型に、テクスチャを貼り付けてボラードを表現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・都市施設、市街地開発事業、地区計画等の基本的な形態、ボリュームの検討
<p>(2) 中程度のレベル</p>	 <p>既成データ等を用いて植栽、照明灯などを表現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・都市施設、市街地開発事業、地区計画等の具体的な検討
<p>(3) 詳細・高度なレベル</p>	 <p>実際の設計CADデータを用いて、照明灯を表現した例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・都市施設、市街地開発事業、地区計画等の詳細なデザイン検討 ・照明灯、ファニチャー等の詳細なデザイン検討 ・樹種選定の検討

作画要素 【視点移動】

視点移動は、【作画条件（作画意図）】の【臨場感】や【操作性】に対応する技術であり、表現の力点としては、

- (1)簡易なレベル：限定的な位置からの静止画で見せる
- (2)中程度のレベル：限定的なルートからの動画で見せる
- (3)詳細・高度なレベル：ルートや視点を自由に設定できる動画で見せる

に整理できる。

力点のおき方を判断するポイントとしては、次の3点が整理できる。

- 活用の場面（計画・設計段階、地権者説明・合意形成段階、その他）
- プレゼンテーションの方法
- 地方公共団体職員等の操作する人の技術力

臨場感や即応性の自由度を求める場合は、詳細・高度なレベルに力点をおく必要がある。

ただし、詳細・高度なレベルに力点を置くデータとする場合には、コンピュータにおいて高度な処理が求められることから、十分なハードウェア環境が必要であること、【視点移動】の自由度を高めるためには、他の【作画要素】を簡易なレベルに設定することが求められる場合もあることに留意する必要がある。

(1) 簡易なレベル：限定的な位置からの静止画で見せる

- ・ イメージパースの代替として、限定的な位置から見たイメージを伝えるなど、限定的な位置からの静止画による見せ方で対応できる場合には、CAD系ソフトウェアやCG系ソフトウェアに附属の「データ書き出し機能」の活用により対応が可能である。

(2) 中程度のレベル：限定的なルートからの動画で見せる

- ・ 商店街や代表的な街路を歩くイメージを伝えるため、限定的なルートで構わないので、実際に街の中を動いているように見せたい、など、限定的なルートについて動画で見せる場合には、CAD系ソフトウェアやCG系ソフトウェアに附属の「アニメーション・ムービー機能」を活用し、視点移動のルートや角度を設定することにより、歩行者やドライバーのアイレベルからの見え方を作成することができる。音楽等を併せて編集することで、より高度なイメージの伝達が可能な製品もある。

(3) 詳細・高度なレベル：ルートや視点を自由に設定できる動画で見せる

- ・ 住民説明会やワークショップ等で、その場の意見・要望に応えるなど、ルートや視点を自由に設定できる動画で見せる必要がある場合には、一般的なCG系ソフトウェアはこの機能を備えていないことが多いため、VR系ソフトウェアを用いる必要がある。
- ・ VR系ソフトウェアは視点移動、鳥瞰など多様な見え方ができることに加え、その場でのニーズに対応することが可能であり、多様な角度からの見え方の検討や合意形成場面等における活用に適している。

図 2 - 8 【視点移動】のイメージ

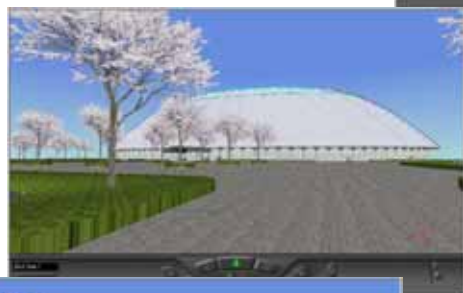
動画



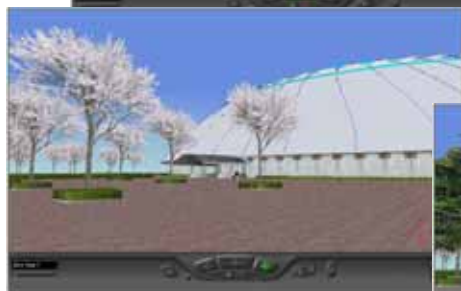
鳥瞰からアイレベルへの移動



比較案の提示



舗装の
比較案



植栽の比較案

