

第1部

換気塔のデザインガイドライン

1 換気塔と景観デザイン

1-1 なぜ換気塔に景観デザインが必要か

近年、都市部における道路整備では、周辺環境への影響抑制等に配慮し、地下道路として計画される例が多くなっている。そのため、今後地下道路の給排気を行うための換気塔の建設が都市内に増加することが予想される。

換気塔の持つ不利な条件

換気塔は地下式道路がもたらす地上部の環境改善を支える重要な施設である。しかし、道路本体や通常の道路付属物、占用物と比べ、景観上はかなり特殊な施設である。橋梁・トンネル・土工・防護柵・照明・植栽などは、その形状とそれらが果たす機能に対応しており、なぜその場所にその施設が必要なのかは自明である。ところが、換気塔は地上から見る限り、その機能とその場所に置かれる必然性を直感的に理解することができない。その上、機能上の必要性から、構造物の規模や高さが周辺の景観要素のスケールに対してかなり大きくなり、その存在が都市空間に与える影響が極めて大きくなる。機能の充足のみを考えて換気塔の設計を行った場合、環境改善をもたらす機能を担うはずの換気塔が、視覚的に迷惑施設として評価され、ひいては道路事業のイメージダウンにもつながりかねない。

つまり、換気塔はもともと景観上不利な条件に置かれているにも関わらず、地上から見た場合には、道路事業を象徴する構造物としての役割を担わざるを得ない。

換気塔デザインの難しさ

換気塔の持つ、機能と配置に関する必然性の不明瞭さ、規模の大きさという景観上不利な条件は、他の社会基盤施設ではあまり見られない。これを克服するには、既存の良好な事例を参照しながら、計画早期から慎重な対応が必要である。

既存事例において、景観上良好な事例は計画早期から景観デザインが検討されていると考えられる。一方、基本的な形状が固まった段階で修景的に対応されたと思われる事例は、上記の不利な条件への対応に手がつけられず、外装材の配慮などコストが掛かった割に効果が発揮できていないことが多い。

換気塔は、景観上不利な条件を持ち、なおかつ計画早期から慎重に行わなければ景観デザインの効果が上げにくいという悪条件の中で、道路事業を象徴する大規模な構造物となることを要請されている。この要請に応えるためには、景観を換気塔に求められる性能のひとつとして位置づけ、構想から計画、設計、施工、維持管理に至るまで、景観デザインを考慮して事業を進める必要がある。

国内の換気塔事例



写真 1-1-1,2 中落合換気所（首都高速道路中央環状線）



写真 1-1-3,4 井荻南換気所（東京・環状八号線）



写真 1-1-5,6 北町若木換気所（東京・環状八号線）

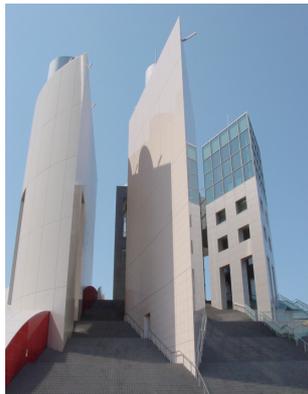


写真 1-1-7,8 入船みなと換気所（新潟みなとトンネル）



写真 1-1-9,10 鍛冶橋換気所 (首都高速道路八重洲線)



写真 1-1-11,12 13号地換気所 (首都高速道路湾岸線)



写真 1-1-13,14 千鳥ヶ淵換気所 (首都高速道路都心環状線)



写真 1-1-15,16 山科換気所 (阪神高速道路京都線)

海外の換気塔事例



写真 1-1-17 換気塔 No.4 (ボストン・ビッグディグ I-93 号線)



写真 1-1-18 換気塔 No.1 (ボストン・ビッグディグ I-90 号線)



写真 1-1-19 マンハッタンリバービル (ニューヨーク・ホーランドトンネル)

1-2 換気塔の役割と仕組み

換気塔の役割

トンネル内を通行する利用者が安全で快適に運転できる環境を確保するために、一定以上の規模を有するトンネルでは空気を入れ替える「トンネル換気」が必要となる。

比較的延長の短いトンネルでは車の走行圧力を利用して走行方向と同じ方向に風を流し、坑口から換気を行う「縦流換気方式」を用いることができるが、より規模の大きいトンネルでは「集中排気方式」や「横流換気方式」等のファンなどの機械設備を介して換気を行う換気形式が採用される。

自動車からの排気ガスを含むトンネル内の空気は換気所より排出されるが、周辺環境への影響を極力小さくするため、集塵や脱硝などの処理を行うと共に、排気ダクトを一定の高さに立ち上げ、排気風を上空に吹き上げ拡散させる必要がある。都市部のトンネルにおいては換気所近隣への環境影響を抑えるため排気ダクトをより高く設定することが要求され、換気所は塔状の構造物である「換気塔」として特徴的な景観を有する施設となる。

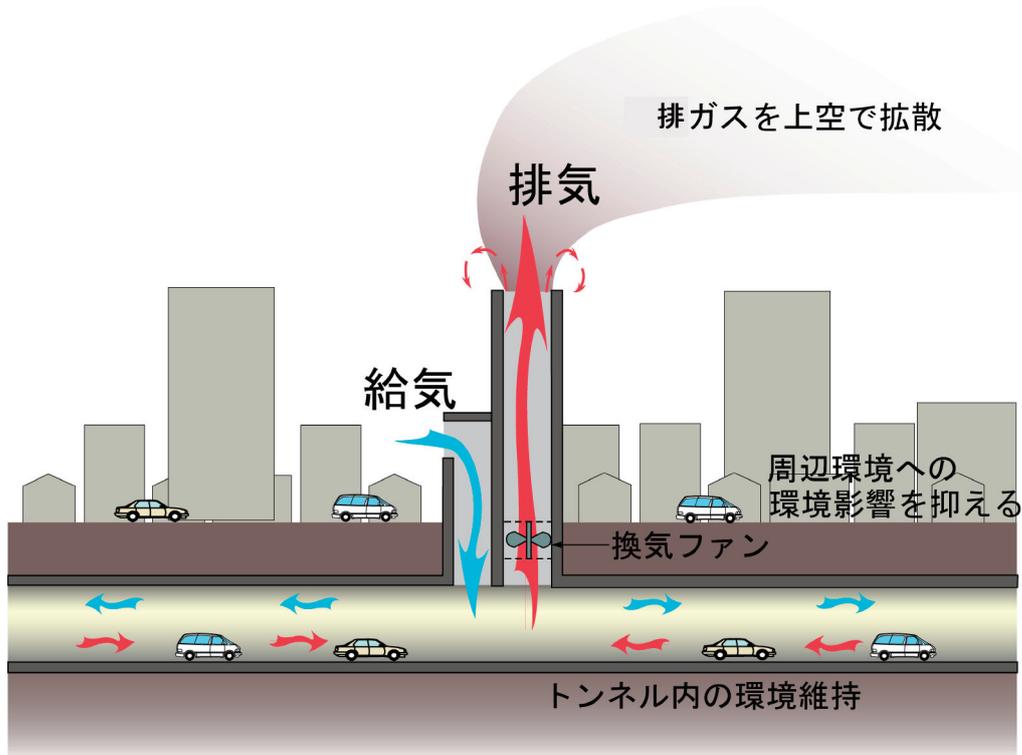


図 1-2-1 換気塔の役割に関する概念図

換気塔の仕組み

換気塔内部には、トンネル換気を行う換気ファンやダクト、周辺の影響を抑えるための集塵装置、脱硝装置、消音装置、その他電気設備や管理設備などの多様な設備が設置される。

換気塔にはこれら設備を収容するための空間が必要となり、換気塔の大きさや配置、デザインに大きく影響する要素となる。

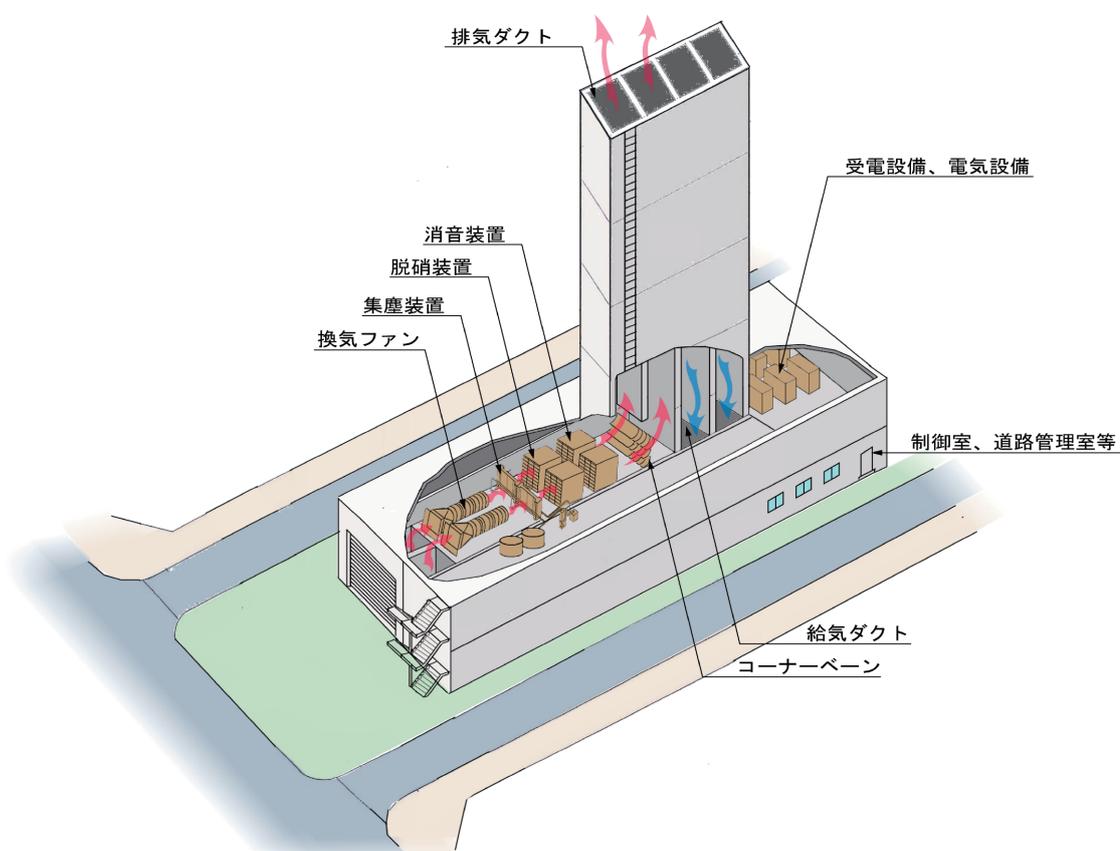


図 1-2-2 換気塔内部に設置される設備

表 1-2-1 換気塔内部に設置される設備

設備	機能
換気ファン	トンネル内への給気・排気を行うファン
集塵装置	SPM（浮遊微粒子状物質）を除去する電気集塵機
低濃度脱硝装置	NO ₂ （二酸化窒素）を除去する装置
消音装置	換気ファンから発生する音を吸音材にて低減する装置
コーナーペーン	排気流を換気塔から排出しやすくするために気流の向きを変える装置
電気設備	電力会社からの受電装置や、換気・照明・防災等の設備に電力を供給する変電装置
トンネル防災設備	消火設備、ポンプ、貯水槽等
管理設備	道路管理室、空調装置、通信設備等
機材搬入口	上記施設のメンテナンスのための搬入口



写真 1-2-1 換気ファン



写真 1-2-2 換気ファン機器外観



写真 1-2-3 消音装置



写真 1-2-4 低濃度脱硝装置



写真 1-2-5 コーナーベーン



写真 1-2-6 電気設備



写真 1-2-7 交通監視室

1-3 換気施設の部位と名称

換気塔の景観デザインを検討するために、換気施設を構成する部位の名称を景観上の観点から改めて定義する。

換気塔とは、排気・給気を行う塔状ダクト部をさす。塔状ダクトが排気専用または給気専用の場合には、**排気塔**、**給気塔**と呼ぶ。

施設棟とは、換気設備や管理設備を収容する建屋状の部分をさす。

計画敷地とは、換気塔設置のために用意された敷地空間であり、管理のために必要な空間を含めたものをさす。

付帯施設とは、外付け階段、梯子、機材搬入口など本体に付随的に設置される施設をさす。

これら全体をさして**換気施設**と呼ぶ。

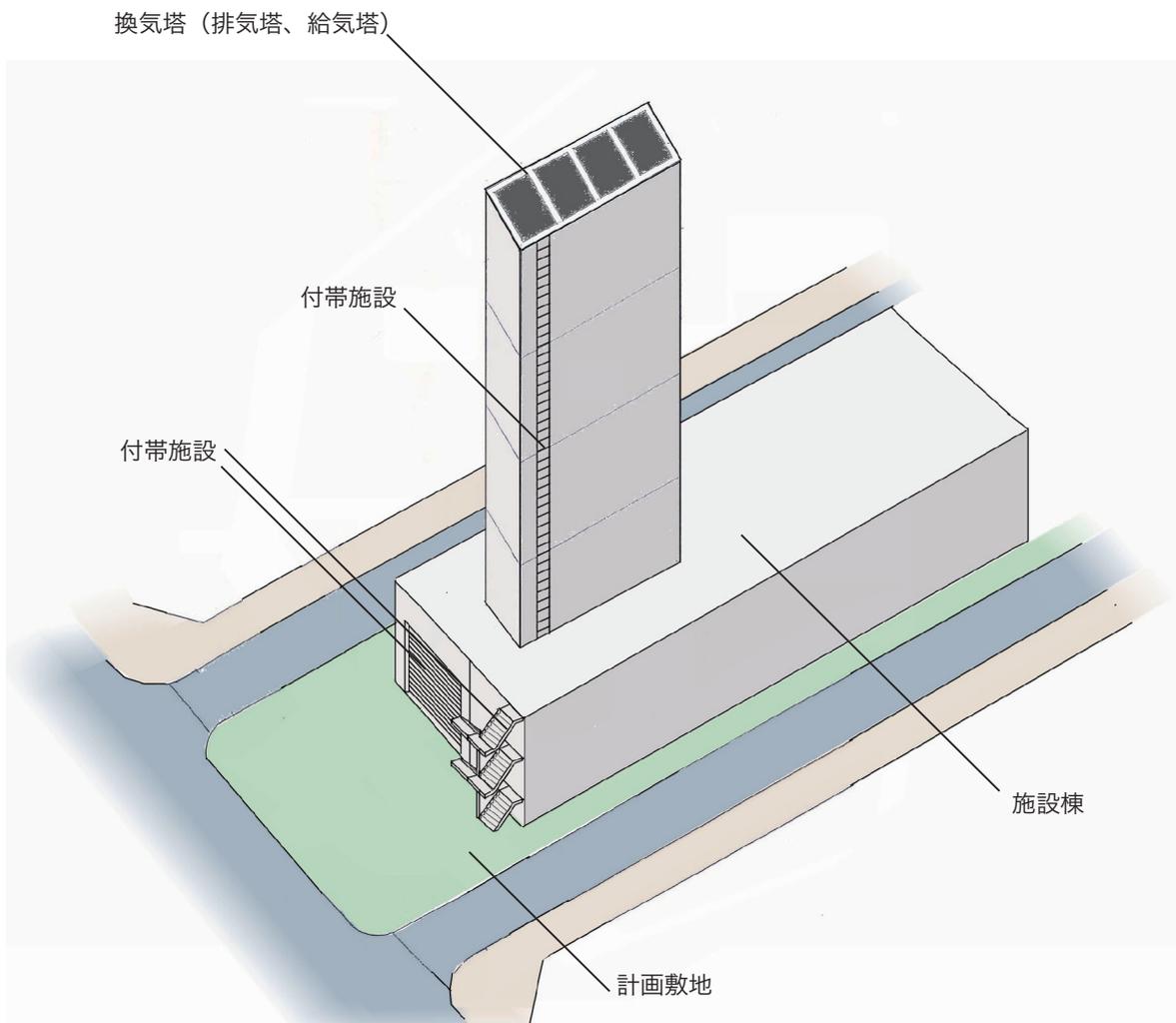


図 1-3-1 換気施設の名称定義

2 換気塔の景観デザインの方向性

2-1 換気塔の景観検討事項

換気塔の景観デザインは、換気塔の配置や規模などの設定から細部のデザインに至るまで、換気塔の設置位置近傍の道路設計や換気塔の機能や設備の設計と並行して継続して検討する必要がある。検討を行う際の主要な検討事項は、①換気塔の規模、②換気塔の設置位置、③換気塔の見せ方、④換気塔群としての配慮、⑤プロポーション・レイアウト、⑥細部デザイン、⑦付帯施設デザイン、⑧計画敷地デザインの8項目である。また、これらの検討事項に関する標準的な方向性について表 2-1-1 に示す。

表 2-1-1 換気塔の景観デザインにおける主要な検討事項と標準的な検討の方向性

検討事項	標準的な方向性（詳細は 2-2 参照）
①換気塔の規模	躯体規模の縮小により、圧迫感の軽減を図る。
②換気塔の設置位置	道路内外からの換気塔の見られ方や存在感を考慮して設置位置を設定する。
③換気塔の見せ方	周辺環境に対する換気塔の見せ方を設定する。消去的に見せる場合と主張的に見せる場合がある。
④換気塔群としての配慮	複数の換気塔がある場合、換気塔群としてのデザインの統一性を確保する。または個々の換気塔の周辺条件に応じた差別化を検討する。
⑤プロポーション・レイアウト	圧迫感の軽減を図るための構造物プロポーションを検討する。着眼点②③⑧などを配慮した施設レイアウトを検討する。
⑥細部デザイン	躯体の圧迫感の低減や周辺環境との調和を考慮して細部形状や壁面・外装などの検討を行う。
⑦付帯設備デザイン	付帯設備による煩雑な印象を回避するため、本体と一体のものとして計画する。
⑧計画敷地デザイン	換気塔の圧迫感を緩和するための緑地帯確保やパブリックアクセスを高める広場空間としての整備を検討する。

2-2 景観デザインの基本的な方向性

①換気塔の規模

換気塔のスケール感突出や圧迫感を低減するため、躯体規模の縮小を図ることを基本とする。

換気施設には換気ダクト、送排風機、集塵・脱硝装置、電気設備等の設備やコントロールセンター等の管理施設が収容され、換気塔および施設棟の躯体規模が大きくなる傾向にある。躯体規模が大きくなることにより、周辺環境に対するスケール感の突出や近景視点における圧迫感が生じる恐れがあることから、何よりも先に換気施設の躯体規模縮小について検討を行い、周辺環境とのスケール感の調和や圧迫感の軽減を図る必要がある。

換気塔の躯体規模縮小のためには、換気施設の換気能力の設定や機械設備の収容空間の地下化などの換気設備設計の基本的構成に踏み込んだ検討が必要であり、これらが検討される道路予備設計段階において、景観検討を実施することが重要である。

■事例

◎躯体規模が大きい換気塔事例

壁面の分節等の工夫は躯体の圧迫感軽減に一定の効果は上げているが、大きな躯体規模は周辺環境との調和にとってマイナス要因となる。



写真 2-2-1 飛鳥山換気所（首都高速道路中央環状線）



写真 2-2-2 隼人町換気所（首都高速道路都心環状線）



写真 2-2-3 井荻北換気所（東京・環状八号線）

◎躯体規模の縮小に配慮した事例



写真 2-2-4,5 東中野換気所（首都高速道路中央環状線）

機械設備収容部の地下化、排気塔・給気塔の分離により躯体規模を縮小した

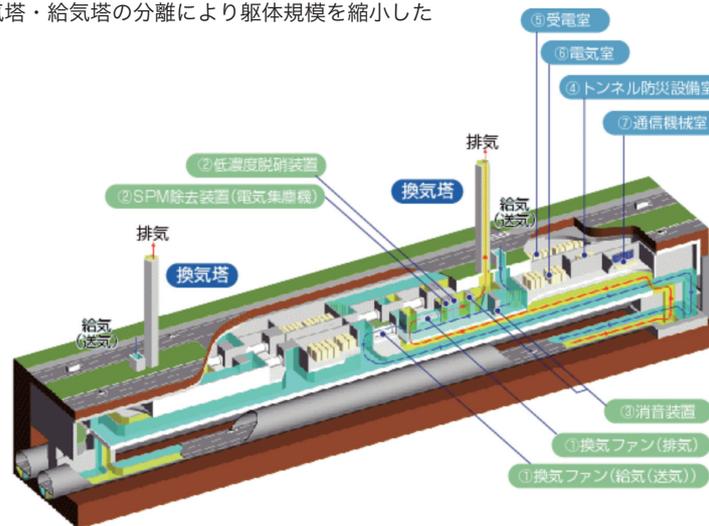


図 2-2-1 東中野換気所の設備レイアウト¹⁾



写真 2-2-6 千鳥ヶ淵換気所（首都高速道路）給気塔
給排気塔の分離により規模を縮小した



写真 2-2-7 同排気塔

②換気塔の設置位置

道路内外からの換気塔の見られ方や存在感を考慮して換気塔の設置位置を検討する。

換気塔の設置位置は、換気塔の見え方、換気塔の存在感に大きく影響する要素であり、設置位置により景観デザインの方向性も自ずと限定されてくることから、道路本体の計画と連携した十分な検討が必要である。

地上部の道路の中央分離帯やインターチェンジ内部等の道路空間内に換気塔が設置される場合には、換気塔が周囲から見られる対象となりやすい。こうした場合、計画・設計の工夫によって適切にデザインされた換気塔は道路軸線上の視線を受け止めるアイストップとなりうるが、対応が不十分である場合には、視覚的な阻害要因となり、道路利用者や周辺住民に圧迫感を与え、周辺環境の中で違和感を感じさせる構造物となる可能性がある。

一方、地上道路の路側空間や道路空間と関連の無い位置に換気塔が置かれる場合、道路機能との関連が直感的に理解できないことから、道路施設として認識しにくい構造物となる場合が多い。こうした場合、周辺に中高層の建築物が建て込んでいれば、換気塔の存在感低減により周辺環境と調和させることが比較的容易だが、低層住宅地や郊外部等の場合は、換気塔の存在による違和感低減のため、入念な検討が必要となる。

こうしたことから、換気塔の設置位置が概ね定まる道路予備設計段階において、周辺環境や換気塔の見られ方、存在感を考慮して換気塔の設置位置を検討することが必要である。

■事例

①換気塔を道路空間内に設置する場合

換気塔の存在が目立ち、道路利用者からよく見える構造物となる。道路軸方向の視線を受け止めるアイストップとなり得ることから、存在を強調する主張的なデザインを行うことも有効な手法のひとつとなる。なお、視点が移動する道路利用者からの見え方（シークエンス景観）を考慮することも必要となる。

◎地上道路の中央分離帯に設置

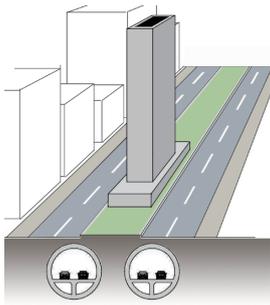


写真 2-2-8 東中野換気所（首都高速道路）



写真 2-2-9 井荻北換気所（東京・環状八号線）

◎インターチェンジに設置

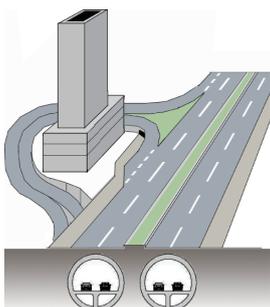


写真 2-2-10 十条換気所（阪神高速道路）



図 2-2-2 大橋換気所（首都高速道路）²⁾

②換気塔を道路路側空間に設置する場合

沿道に建築物が建て込んでいる場合には、換気塔は街並みの一部として見られやすい。換気塔と沿道建築とを同化させるデザインとすることが有効な方向性のひとつである。

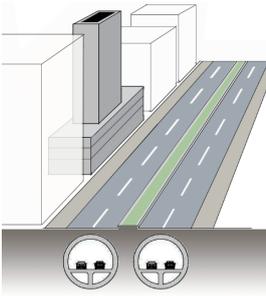


写真 2-2-11 西新宿換気所
(首都高速道路)



写真 2-2-12 換気塔 No.4(ボストン・ビッグディグ)

③換気塔を道路と直接関連のない場所に設置する場合

地上から道路の存在がわかりにくい場合や、道路から離れた場所に換気塔を設置する場合、換気塔の機能や存在の必然性が判然とせず、道路施設として認識されないこともある。消去的・隠蔽的なデザイン手法を用い、周辺住民が換気塔の存在を意識しない方向でデザインすることが有効な方向性のひとつである。

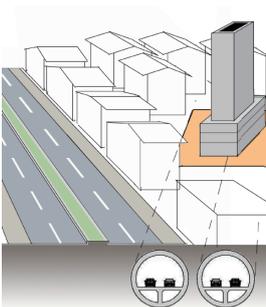


写真 2-2-13 花園橋換気所
(首都高速道路)



写真 2-2-14 さいたま新都心換気所 (首都高速道路)

③換気塔の見せ方

換気塔設置位置周辺の環境を踏まえ、換気塔の存在感を低減するか、積極的に見せるか、景観デザイン上の方針を検討する。存在感を低減する「消去的な見せ方」とすることを基本とし、道路の環境向上機能をアピールできる場合等、状況に応じて換気塔を積極的に見せる「主張的な見せ方」とする可能性について検討する。

換気塔の見せ方には、周辺環境に対して同化や隠蔽などの手法を用いて換気塔の存在感を打ち消す消去的な見せ方と換気塔の存在感を積極的に見せる主張的な見せ方の2つの方向性がある。換気塔は周辺住民に対して迷惑施設との印象を与えやすいことから、既存の換気塔では周辺の建築物に同化させるなど周辺環境に対して消去的な見せ方を取る事例が多く、今後も換気塔の見せ方は消去的な方向が基本となると考えられる。ただし、道路事業による環境向上機能を積極的にアピールできる場合や換気塔の設置位置を目立ちやすい位置に置かざる得ない場合などにおいては、換気塔を主張的に見せる方向性により利用者や周辺住民の環境意識に対して積極的に働きかけるデザインを検討することも一つの方法である。

■事例

①消去的な見せ方



写真 2-2-15 並木町換気所（首都高速道路）
周辺建築との同化を図ったもの



写真 2-2-16 花園橋換気所（首都高速道路）
ビルに見えるようデザインされたもの



写真 2-2-17 山科換気所（阪神高速道路）
外壁材・色調の工夫により存在感を低減したものの



写真 2-2-18 千鳥ヶ淵換気所（首都高速道路）
植栽により換気塔の存在を隠蔽したものの

②主張的な見せ方



写真 2-2-19 中落合換気所（首都高速道路）

直上の道路の中央分離帯に設置し、道路軸船上のアイストップとして主張的にデザインしたもの



写真 2-2-20,21 13号地換気所（首都高速道路）

海を挟む2つの換気塔を同形状とすることにより、象徴性が演出されている



写真 2-2-22 入船みなと換気所（新潟）

建築的なデザインにより港湾のシンボルとして存在感を示している



写真 2-2-23 風の塔（東京湾アクアライン）³⁾

オブジェ的にデザインされたもの。海上に独立して存在し、遠景、船や飛行機からの視点が中心となることに対応したデザイン

④換気塔群としての配慮

路線上に複数の換気塔が存在する場合には、全体のデザインの統一性確保や、それぞれの周辺状況に応じた個別デザインの実施等、換気塔群としての景観デザイン方針を検討する。

複数の換気塔が連続して設置され、換気塔群として認識される場合や、路線や地下道路のアイデンティティを強調したい場合においては、各換気塔のデザインに統一性を持たせることが景観検討上有効な手法の一つである。

例えば、海峡・航路や河川を跨ぐトンネルの両岸に設置される換気塔やトンネル両端に2箇所の換気塔が設置される場合においては、換気塔を一对としてデザインすることが考えられる。一方、設置位置の周辺環境が大きく異なる場合や、同一視点から同時に換気塔を見ることができない場合などにおいては、各々の環境の状況に合わせて個別にデザインを検討することが考えられる。

■事例

①統一的设计を採用した換気塔群



写真 2-2-24,25,26 首都高速道路中央環状新宿線（東中野換気所・中落合換気所・神山町換気所）

直上を走る山手通りのシークエンス景観に配慮し、換気塔デザインを統一したもの

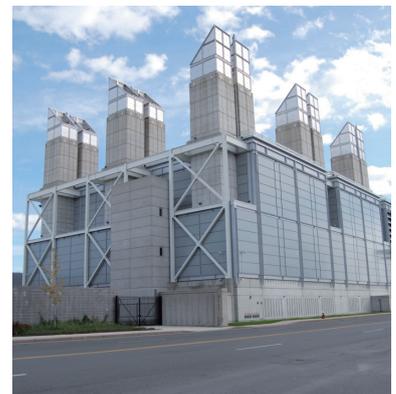


写真 2-2-27,28,29 ポストン・ビッグディグ事業（換気塔 No.1・No.5・No.7）

換気塔上端部を斜めに切った形態を統一する一方、壁材・色調は周辺環境に合わせて個別にデザインされている

②一対としてデザインされた換気塔



写真 2-2-30 首都高速道路東京港トンネル
(左・13号地換気所/右・大井換気所)



写真 2-2-31 新潟みなとトンネル
(手前・入船みなと換気所/奥・山ノ下みなと換気所)



写真 2-2-32,33 環状八号線井荻トンネル (井荻北換気所・井荻南換気所)

③周辺環境に合わせて個別にデザインされた換気塔群



写真 2-2-34,35,36 名古屋高速道路東山トンネル
(東山換気所【住宅地】・緑橋換気所【東山公園内】・新池換気所【坑口部】)

⑤プロポーシオン・レイアウトに関する配慮

換気塔・施設棟の計画にあたっては、圧迫感の軽減を考慮して基本的なプロポーシオンを検討する。また、隣接施設との関係を考慮して計画敷地内での平面配置を検討する。

換気塔は、換気機能を満たすことのみで配慮して設計すると周囲に圧迫感を与えるものになりやすい。圧迫感を軽減させるには、躯体のプロポーシオン（高さ、幅、奥行きとの比率）の検討が必要である。周辺環境のスケール感を考慮し、換気設備の分離・分節等によりプロポーシオンを操作することが必要である。また、換気塔・施設棟と隣接施設（道路あるいは隣接する建物等）と少しでも離隔を取り、緩衝領域とすることは圧迫感の軽減に効果的である。計画敷地の境界いっぱいには施設を配置せず、余裕空間の確保を検討すべきである。

■事例

①圧迫感を軽減するためのプロポーシオンの工夫



写真 2-2-37 井荻南換気所（東京・環状八号線）

換気塔と施設棟を分節し、また換気塔の断面形状を工夫することによって換気塔の横幅を小さく見せ、塔のプロポーシオンを整えた。施設棟は幅に対して高さが低く、安定感のあるプロポーシオンである。



写真 2-2-38 飛鳥山換気所（首都高速道路）

換気塔・施設棟を一体化して大きなボリュームを持つ躯体となっている。圧迫感軽減の面では不利なプロポーシオンだが、一般的なビルを想像させる窓の設置により巨大な壁面を分節し、突出したスケール感を緩和している。

②圧迫感を軽減するためのレイアウトの工夫



写真 2-2-39 井荻南換気所（東京・環状八号線）

側方の道路との間に植樹スペースを設けている。決して十分な幅ではないが、通行するドライバーから見た印象はかなり改善される。

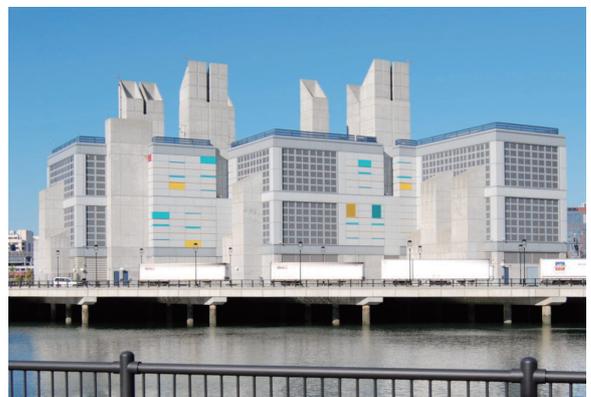


写真 2-2-40 ポストン・ビッグディグ事業（換気塔 No.1）

換気施設の敷地形状とトンネルの平面線形が斜行していることから、雁行型に施設をレイアウトした結果、ボリュームが分割されて、圧迫感が軽減されている。

⑥細部デザインへの配慮

換気塔・施設棟の細部デザインや、壁面の素材・色の選定にあたっては、周辺環境との調和や躯体の圧迫感の軽減等を意識して検討する。

換気塔および施設棟の細部デザインは、換気塔を見る視点の位置や見られ頻度、また周辺の建造物等の配置や形状に配慮した上で行う必要がある。壁面素材や色の選定にあたっては、太陽光（西日）の反射などにも留意する。

■事例

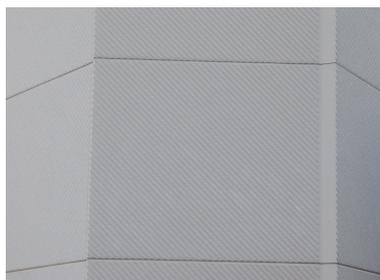


写真 2-2-41,42 東中野換気所
(首都高速道路)
汚れ対策・太陽光の拡散反射を考慮し、プレキャストブロックの表面に斜め条溝リブのテクスチャーを採用した。

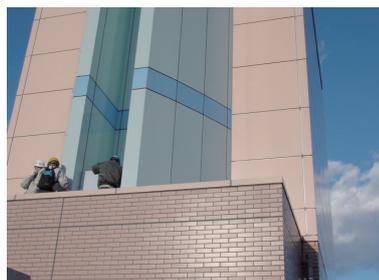


写真 2-2-43,44 北町若木トンネル
換気所 (東京・環状八号線)
道路軸方向から細く見えるよう、木の葉型断面とした上でスリットを入れている。また、高層部と低層部の形状・色調を分離することで全体を分節し、圧迫感の軽減を図っている。



写真 2-2-45,46 鍛冶橋換気所
(首都高速道路)
凹面やテクスチャーを導入し、見る距離によって表情が変わる。オフィスビル街の交差点部にあり、見られ頻度が高い構造物として違和感のないデザイン。

⑦付帯設備デザインへの配慮

外付階段や機材搬入口等の付帯設備についても本体と一体的にデザイン検討を行う。

外付階段や管理用梯子、照明設備等の付帯設備は、周辺から見た場合に目立ちやすく、煩雑な印象を与えて景観上の阻害要因となりがちである。これらの設備についても、換気塔本体と一体的に検討を行う必要がある。

■事例



写真 2-2-47,48 北町若木トンネル換気所（東京・環状八号線）

本体の設計時には想定されていなかったと思われる階段設備が違和感を与えている。

⑧敷地デザインへの配慮

換気塔の設置敷地は、周囲に違和感なく溶け込むよう、緑化の推進や広場空間整備等の可能性を検討する。

一般的に、換気塔は周囲のスケール感から突出した構造物であり、基本的に地上部の人の利用がないことから、存在そのものが違和感を感じさせやすい。これを避けるには構造物周辺の緑化や、広場化など、周囲の環境にとってプラスとなるような敷地デザインを行うことが効果的である。

■事例



写真 2-2-49,50 井荻南換気所（東京・環状八号線）

換気塔が中央分離帯に設置されているため、前後の区間に空地が発生する。この場所を緑化することによって、地上部の環境が豊かなものとなっている。



写真 2-2-51 鍛冶橋換気所（首都高速道路）

換気所敷地の緑化と隣接ビルの公開空地のデザインが連携し、密度の高い市街地の中で貴重な広場的な空間となっている。

2-3 今後の換気塔デザイン

1-1 で述べたように、換気塔は道路の環境的性能を向上させるために必要な施設であるにもかかわらず、施設単体としてはその役割が市民からは了解されにくく、都市構成要素としては大規模となり、周囲に対して違和感を生じさせる恐れがある。こうした換気塔のマイナス面を抜本的に改善するための取り組みとして、海外の事例や類似施設をもとに、今後の換気塔デザインの方向性として検討すべき事項を挙げる。

他施設との一体化による複合整備

トンネル近傍の公共施設や民間建築物と換気設備との一体化を図ることにより、換気塔を含む構造物全体に市民に了解しやすい意味を与え、あるいは、換気設備を隠してしまうことが可能となる。一体化は限られた公共用地の有効利用として有利であるが、何よりも、比較的難易度の高い換気塔単体のデザインから、自由度が高く都市景観への調和が比較的容易な建築的デザインへとデザイン手法を転換できることのメリットが大きい。

事例として、換気塔と展望施設との一体化を図り、港のシンボルとなる施設として整備した事例や、換気塔と建築物を一体化し、複合施設として再開発を行った事例がある。



写真 2-3-1 入船みなと換気所（新潟・みなとトンネル）

展望・休憩施設と一体化してデザインすることによって、広がりのある港湾空間の中でシンボルとなる構造物となっている。



写真 2-3-2 換気塔 No.4（ボストン・ビッグディグ事業）

駐車施設、店舗、地下鉄駅と複合的に整備され、換気設備は建築物の内部に取り込まれている。都市景観の中に違和感なく換気塔が配置された好例。



写真 2-3-3 換気塔 No.3（ボストン・ビッグディグ事業）

民間事業者が運営するホテルのガラス張りの建築物が排気塔を取り巻くように配置されている。

環境向上機能を積極的に見せるデザイン

換気塔からは汚れた空気が排出されていると考えるのが一般的な市民感情であろう。しかし、近年の換気設備の多くは脱硝装置や集塵装置を備え、自動車からの排出ガスを浄化して大気に戻すことから、大気環境の維持向上機能を持つ。この機能を積極的にアピールし、市民の環境意識に積極的に働きかけることを検討することが、道路事業そのものの理解にとっても有効であると考えられる。

事例として、プラント設備を市民に対して日常的に公開することを想定して設計された清掃工場などが参考となる。



写真 2-3-4 広島市環境局中工場外観

建築家・谷口吉生の設計による。外部から見られることを十分に意識した外観となっている。



写真 2-3-5 広島市環境局中工場内部

工場内部には「エコリウム」と名付けられた貫通通路があり、ガラス越しに整然としたプラント設備を見ることができる。説明用の情報パネルも設置されている。エコリウムを抜けると海沿いに出ることができる。

3 換気塔の景観検討手法

3-1 景観検討の着眼点

①計画早期における景観形成の方向性の整理

換気塔の周辺に対する見せ方（消去的に見せるか主張的に見せるか）や換気塔群としての配慮の考え方などは、景観形成のコンセプトとして以降の換気塔の基本形態や詳細デザインの方向性を左右する重要な項目である。換気塔の景観検討は、まず最初に事業目的、周辺の景観特性、道路の景観整備の目標像の設定により、換気塔景観形成の方向性を整理しておく必要がある。



写真 3-1-1,2 換気塔を消去的に見せる場合（左）と主張的に見せる場合（右）

換気塔の周辺に対する見せ方は道路計画全体と密接に関係するため、計画早期に方向性を検討することが重要である。構想段階から予備設計段階が実質的な検討の中心となる。

②予備設計時における換気塔の配置、規模に対する景観検討実施

換気塔の景観の良否は、その配置・規模の設定に大きく左右される。換気塔の配置・規模は道路予備設計における検討で概ね定まり、環境アセスメント、都市計画決定を経た後の詳細設計ではこれらの事項は容易に変更できなくなる。適切な換気塔デザインを実現するためには、道路予備設計段階における検討が最も重要であり、換気塔の概略配置や概略規模について十分な景観検討を行う必要がある。



写真 3-1-3,4 規模に関する配慮による景観上の差違

施設をすべて地上に出した事例（左）と施設の地下化により地上の構造物規模縮小を図った事例（右）



写真 3-1-5,6 配置による景観上の位置づけの差違

目立つことを前提とした道路内空間への配置（左）と周辺建物との同化を前提とする路外空間への配置（右）

③設計プロセス上流段階からの一貫したデザインコントロール

計画早期から詳細設計まで一貫した設計を実施するために、設計プロセス上流段階の検討内容を明確に次段階に伝達し、デザインをコントロールする仕組みが必要である。例えば、換気塔群のデザインの統一性を確保するため、詳細設計前に基本的なデザイン仕様をガイドラインとして定め、これに従って各換気塔の詳細設計を行うの方法等が有効である。



写真 3-1-7,8,9,10 基本デザイン仕様の設定による統一性の確保

ボストン・ビッグディグ事業では、基本的なデザイン仕様を定めた上でそれぞれの換気塔を設計しており、デザインの統一性と場所の特性への対応を両立させている。

④専門家の指導助言体制の確立

換気塔の景観検討においては、景観に関する知見を有する専門家や、さまざまな分野の制度的、技術的知見を持つ委員を結集した委員会等を組織し、指導助言を得る検討体制を構築するのが望ましい。計画早期から詳細設計段階まで、組織的に指導助言を受けることにより、設計思想の一貫性を確保することが重要である。また、市民へのデザイン検討経緯の説明や、デザインに対する意見聴取を行うことも重要である。

⑤換気塔に関する理解を促進するための活動や周辺整備

換気塔の役割を知ってもらうための広報活動や見学会などを実施することで、周辺住民が換気塔の機能や道路事業の効果を理解し、景観検討の成果に対する評価を向上させることができる。

3-2 道路事業段階ごとの検討事項

道路事業プロセスと換気塔の景観検討の関係を図 3-1-1 に示す。

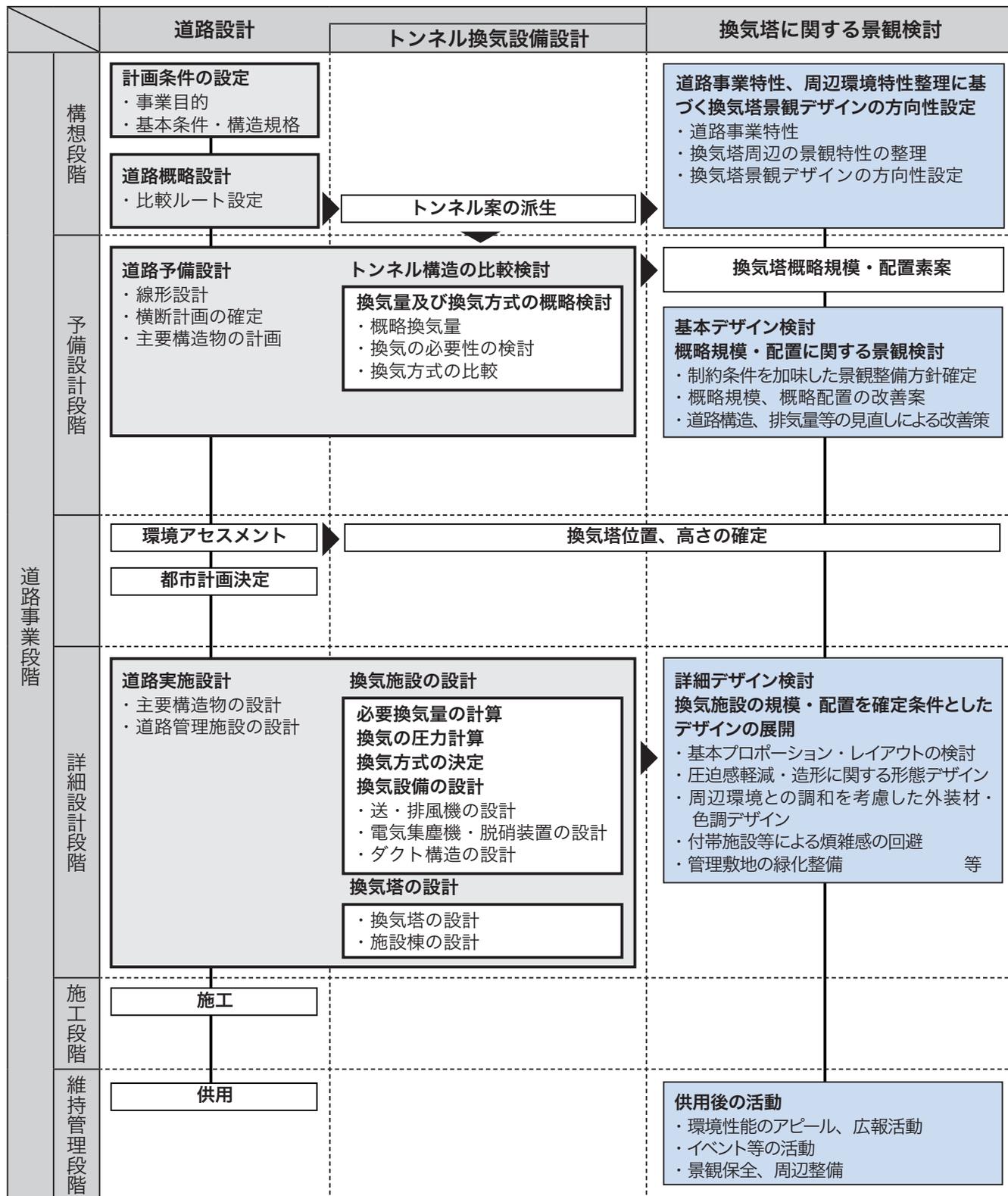


図 3-1-1 道路事業各段階における景観検討事項

景観検討の内容（例）

道路事業特性の整理

- ・道路事業の目的
- ・計画路線のルート、線形、概略構造
- ・路線全体のイメージ等の整理

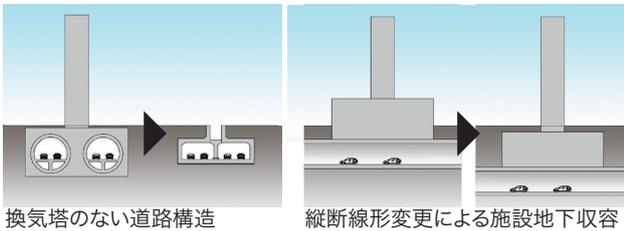
周辺環境特性の整理

- ・環境特性：土地利用状況、周辺施設
- ・景観特性：周辺景観、視点場
- ・利用状況：交通状況、歩行者の流れ
- ・景観規制：景観計画等による規制
- ・住民活動：住民のまちづくり活動等の整理

換気塔景観形成の方向性

- 換気塔の見せ方の基本方針
消去的に見せる／主張的に見せる
- 換気塔の配置の基本方針
目立たせない配置／目立たせる配置
- 換気塔群としてのデザイン方針
デザインの統一／差別化

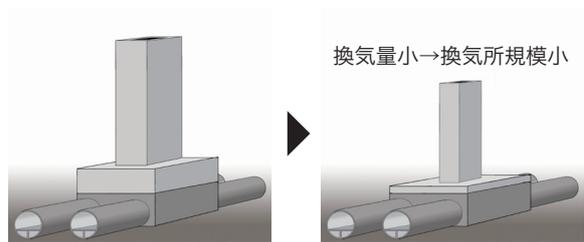
①道路構造の見直し



換気塔のない道路構造

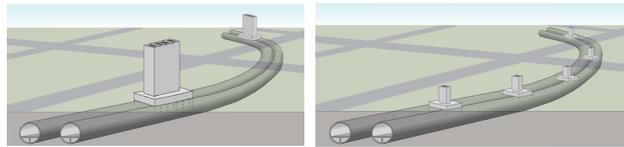
縦断線形変更による施設地下収容

②規模縮小を考慮した換気方式・換気量の見直し



換気量小→換気所規模小

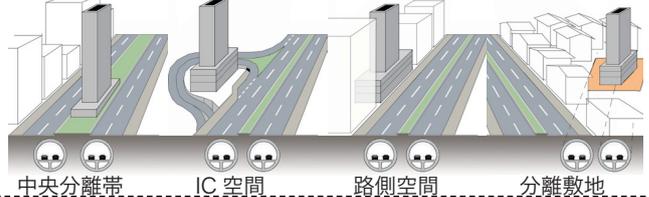
③換気塔群の配置検討



集中配置（規模大・設置数少）

分散配置（規模小・設置数多）

④換気塔の配置検討



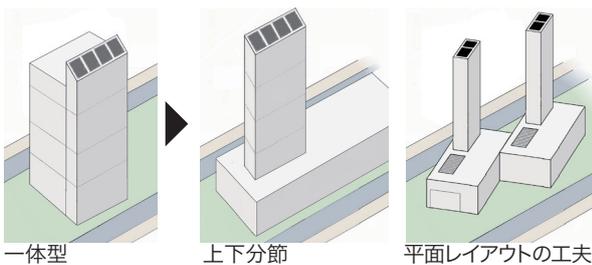
中央分離帯

IC空間

路側空間

分離敷地

①基本プロポーション・レイアウトの検討

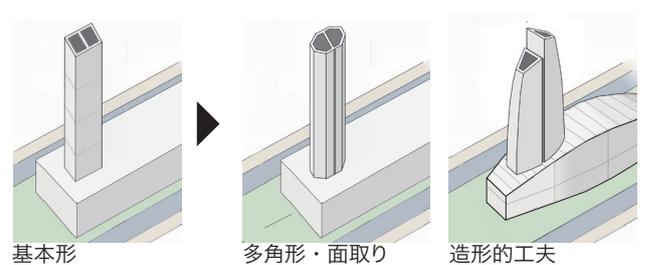


一体型

上下分節

平面レイアウトの工夫

②形態デザイン（圧迫感軽減・造形の工夫）



基本形

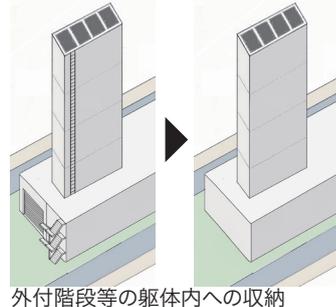
多角形・面取り

造形的工夫

③周辺との調和を考慮した外装材・色調デザイン



④付帯施設等による煩雑感の回避



外付階段等の躯体内への収納

⑤管理敷地のデザイン



緑化整備・広場化等

3-2-1 構想段階

道路事業特性、周辺環境特性の整理に基づく換気塔景観デザインの方向性設定

構想段階においては、道路の事業特性及び想定される換気塔設置位置周辺の景観特性の整理を行い、換気塔の景観デザインの方向性を設定する。

■景観検討の内容例

◎道路事業特性の整理

- ・道路事業の目的
- ・計画路線のルート、線形、構造の概略
- ・接続区間を含む路線全体のイメージ

◎換気塔周辺の景観特性の整理

換気塔設置想定箇所及び周辺地域に対して、1/10,000 程度の地形図や用途地域図、その他既往資料等の分析や現地踏査等により、下記について特性の整理を行う。

- ・環境特性： 土地利用状況、周辺施設
- ・景観特性： 周辺景観の状況、景観上重要な要素
想定される視点場、遠景～近景における概ねの見え方
- ・利用状況： 交通状況、歩行者の流れ
- ・景観計画： 地方公共団体等の景観計画、地区計画等の内容
- ・住民活動： 周辺住民、NPO 等によるまちづくり活動等の状況
- ・その他

◎換気塔景観デザインの方向性の設定

道路事業特性と換気塔周辺の景観特性を踏まえ、換気塔の景観デザインの基本方針を設定する。

- ・換気塔の見せ方の基本方針
 - 消去的な見せ方： 周辺環境に同化あるいは埋没させ、換気塔の存在感を弱くする
 - 主張的な見せ方： 換気塔が周辺環境の中で存在感を持つことを前提として見られることを意識した見せ方とする
- ・換気塔配置の基本方針
 - 見せ方の基本方針に対応させ、配置についての方針を設定する。主に周辺視点場からの見え方、道路軸線との位置関係等について検討する。
- ・換気塔群としてのデザインに関する基本方針
 - 同一路線内に複数の換気塔を設置する場合のデザイン方針を設定する。
 - 統一デザイン： 路線としての統一感を出すために基本的に同一のデザインとする
デザインコードを設け、デザインの共通性を持たせることも考えられる
 - 個別デザイン： 個々の換気塔を周辺状況等に応じてデザインする

■検討イメージ（井荻トンネル（東京・環状八号線）を想定した例）

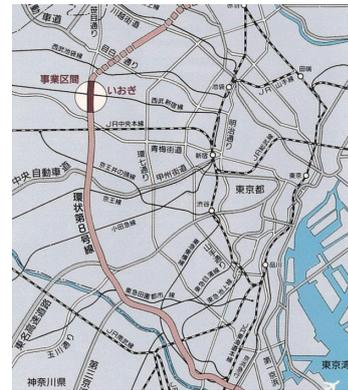
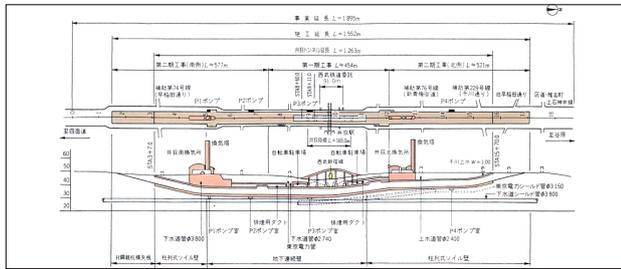
◎道路事業特性の整理

環状八号線井荻地区立体化整備事業⁴⁾

- ・ 事業目的：渋滞の激しい環状八号線井荻地区の立体化整備
周辺住宅地域への環境影響を抑える道路整備
- ・ 事業概要：整備延長 L= 約 1.9km
車線数 本線 4 車線、地上部側道 2 車線
計画交通量 61,800 台 / 日
主要構造 トンネル L= 約 1.2km、換気所 2 カ所

・ 路線全体イメージ

市街化が進んだ東京区部西部の交通円滑化を図る環状八号線



◎換気塔周辺の景観特性の整理

- ・ 環境特性：沿道：準住居地域（第2種高度地区）
周辺：第1種低層住居専用地域
周辺施設：西武新宿線井荻駅
- ・ 景観特性：住宅地景観
主要視点場：環状八号線地上側道
- ・ 利用状況：地上側道の車両交通、歩行者交通
- ・ 景観計画：景観計画、地区計画等の規制なし
- ・ 住民活動：NPOによるまちづくり活動あり



視点①（約 350m）



視点②（約 100m）



視点③（約 20m）

◎換気塔景観デザインの方向性の設定

- ・ 換気塔の見せ方の基本方針
環境向上機能をアピールする主張型の見せ方とする
周辺の住宅地景観の中で違和感が生じないように、外装材、色調について配慮する
- ・ 換気塔配置の基本方針
地上側道の中央分離帯に設置し、主要構造物が道路軸線上に配置されるよう調整する
- ・ 換気塔群としてのデザインに関する基本方針
2カ所の換気所が一对として認識されるよう、デザインを統一する

3-2-2 予備設計段階

換気施設の概略規模、配置に関する景観的な観点からの検討

換気塔の規模や配置が概ね定まる予備設計段階では、換気施設の規模や配置について景観的な観点から検証し、必要な配慮を行うとともに、場合によっては道路構造の変更を含む改善案の検討を行う。

■景観検討の内容例

◎換気塔概略規模・配置素案の提示

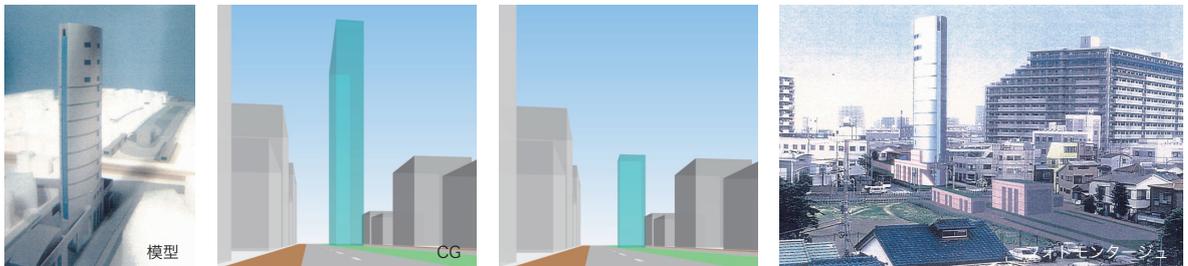
道路予備設計においてトンネル換気施設の概略検討により、換気の必要性の有無、換気方式、必要換気量が検討し、換気所の設置間隔、概ねの設置箇所、換気所の概略規模の素案を作成する。素案作成時には構想段階で設定した景観デザインの基本方針を参照し、これに配慮する。

◎周辺環境特性・景観デザイン方針の再確認

予備設計における換気塔概略規模・配置素案を基に、構想段階で整理した周辺環境特性、景観デザインの基本方針を再確認する。予備設計の過程で判明した新たな条件等を考慮し、景観デザインの基本方針に必要な修正を加えることも考えられる。

◎換気塔概略規模・配置素案の景観評価

換気塔の景観デザインの基本方針に照らし、換気塔概略規模、配置素案に対する評価を行う。評価の際には模型やCG、フォトモンタージュの利用が考えられる。



◎換気塔概略規模・配置素案に対する改善案の検討

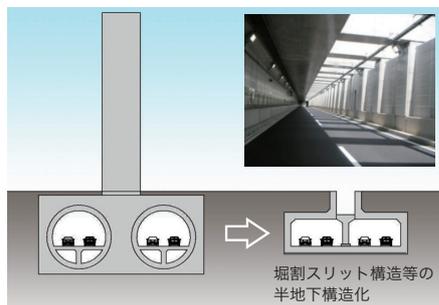
景観評価の結果に基づき、改善案の検討を行う。改善の観点としては、次のような点が考えられる。なお、予備設計終了後に景観検討を行うのではなく、景観検討を予備設計の中に取り込む形で実施することが重要である。

- | | |
|---------------|--|
| ①道路構造の見直し | ・換気設備を必要としない道路構造の検討
・換気設備の地下収容が可能な縦断線形の検討 |
| ②換気形式・換気量の見直し | ・設備規模の縮小を目的とした換気方式・換気量の見直し |
| ③換気塔群の配置見直し | ・集中配置への変更（換気所の規模を大きくし、設置数を削減）
・分散配置への変更（換気所の数を増やし、換気所規模を縮小） |
| ④個々の換気塔の配置見直し | ・道路空間内（中央分離帯、IC空間）への設置、
・道路空間外（地上道路の路側、独立した敷地）への設置 |

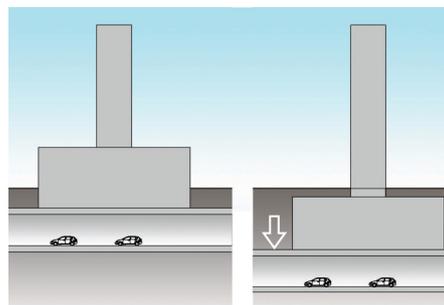
■改善案のイメージ

①道路構造の見直し

換気設備を必要としない道路構造の検討

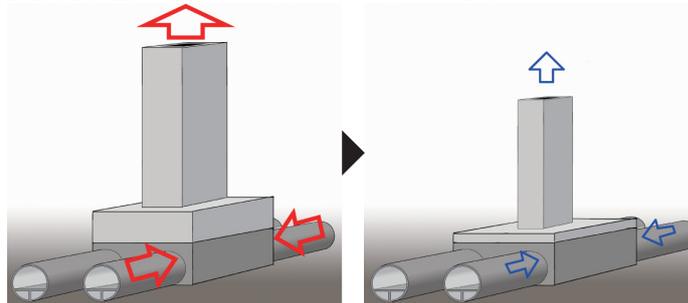


換気設備の地下収容が可能な縦断計画



②換気形式・換気量の見直し

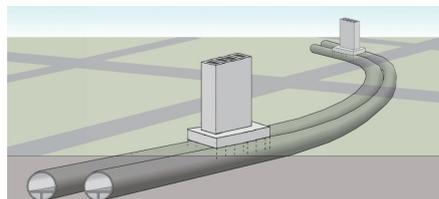
設備規模の縮小を目的とした換気方式・換気量の見直し



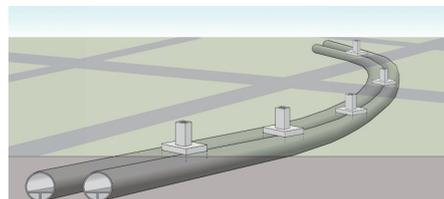
計画交通量の精査、排出ガス規制の達成状況の見直し、排気区間長の見直し等により、必要換気量を検証

③換気塔群の配置見直し

集中配置（換気所規模拡大、設置数削減）

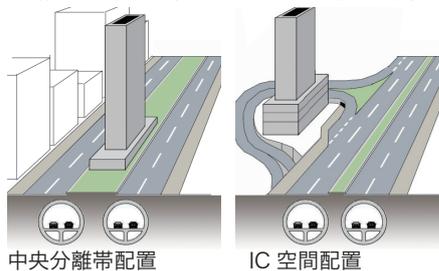


分散配置（換気所規模縮小、設置数増加）

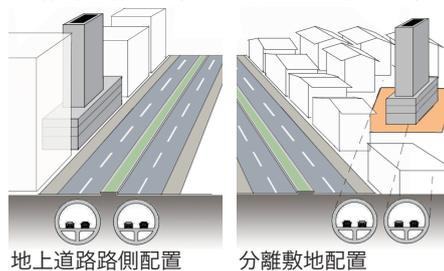


④個々の換気塔の配置見直し

道路空間内配置（主に主張型の方針の場合）



道路空間外配置（主に消去型の方針の場合）



3-2-3 詳細設計段階

換気施設の規模・配置を確定条件としたデザインの展開

詳細設計段階では、予備設計段階で検討した換気塔の規模や配置を踏まえ、施設の形態やレイアウト、外装材・色調等のデザインを進める。

予備設計が完了した段階で次の事項が確定しており、実施設計段階ではこれらを前提としてデザインを進めることになる。

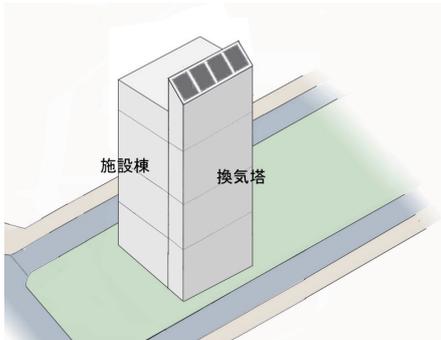
- ・換気塔高さ：環境アセスメント、住民協議等により確定
- ・換気施設の敷地面積：都市計画決定により確定
- ・換気施設の収容規模：必要換気量・収容設備により確定。地下空間に収容の可否は道路の縦断計画による
- ・ダクト有効断面積：換気塔の必要換気量の算定より確定

なお、詳細設計段階のみにおいて景観検討を行うことは、その内容がいわゆる修景に留まり、景観検討の効果が限定的なものとなるため注意する必要がある。

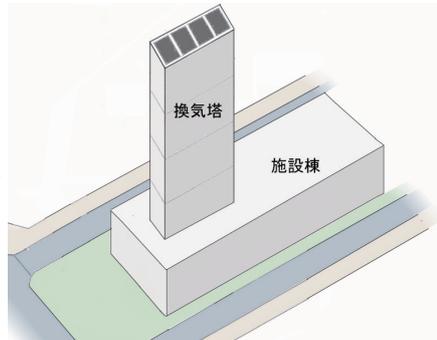
■景観検討の内容例

①基本プロポーショナル・レイアウトの検討

・スケール感の軽減に配慮した基本プロポーショナルの検討

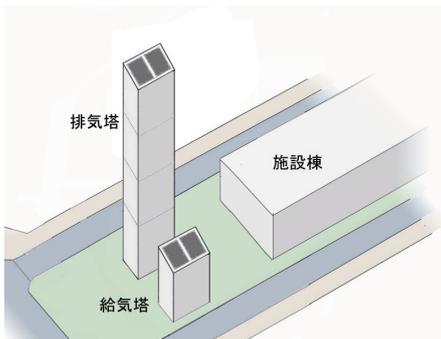


換気塔・施設棟一体型プロポーショナル

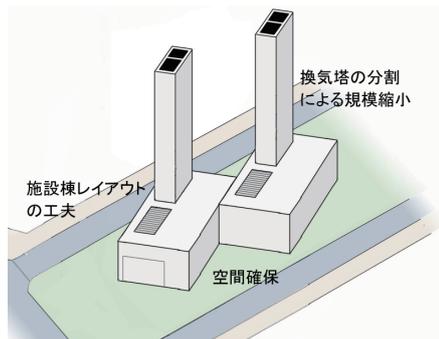


換気塔・施設棟上下分節型プロポーショナル

・設備の分離による規模縮小、敷地内の空間確保を考慮したレイアウトの検討

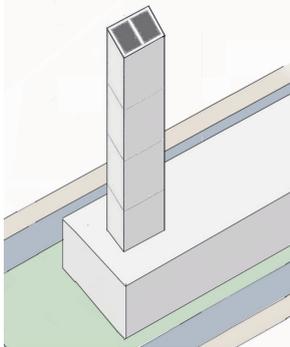


換気塔・給気塔・施設棟の分離型レイアウト

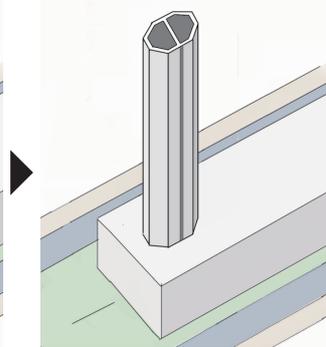


換気塔の分割、施設棟レイアウトの工夫

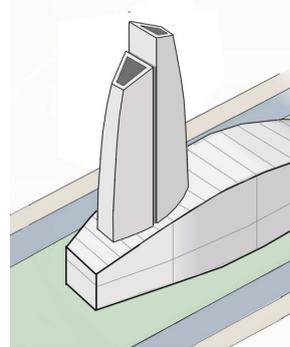
② 圧迫感の軽減や造形の工夫に関する形態デザイン



原案形状



面取り・断面の多角形化
(圧迫感の軽減)



周辺からの見えを考慮した造形

③ 周辺環境との調和を考慮した外装材・色調デザイン



高層ビル街に調和する外装材・色調デザイン



住宅地に対する圧迫感を押さえた外装材の質感、色調

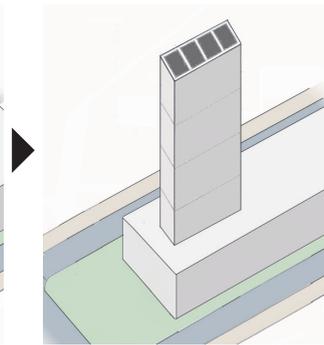
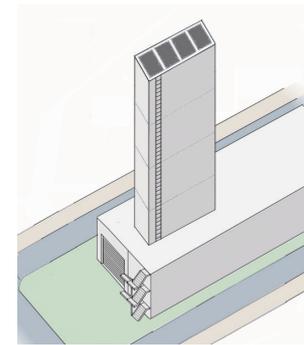


歴史的建造物が残る地区との調和を図った外装材の選定



空港周辺地区の建築物との調和を考慮した外装材・色調

④ 付帯施設等による煩雑感の回避



管理用階段等の付帯施設の躯体内への収容

⑤ 管理敷地の緑化整備



管理敷地の緑化・周辺敷地との連携

3-2-4 供用後の活動

換気施設の機能や環境性能に関する周知と換気塔景観の維持・向上

供用後は、換気施設が周辺の環境向上に資する施設であることの理解を深めるための活動を進める。また、換気塔の景観が維持されるよう適切な維持管理を行い、必要に応じて施設等の追加整備を検討する。

外観からではわからない換気施設の環境向上機能や、事業者が取り組んだ様々な工夫は、市民に対して積極的に周知することによって初めて理解される。こうした周知は事業全体に対する市民の評価を高める上で有効である。

また、景観検討の結果として創出された換気施設を含む景観が、周辺環境と調和し、長期間にわたって維持されるよう、適切な維持管理が必要である。

■ 供用後の活動例

① 環境性能をアピールする広報活動



換気施設の機能やデザインに関するパンフレット（首都高速道路）¹⁾

② 施設見学会の実施



供用前のトンネル見学会の実施（首都高速道路）



③換気塔を含む景観の保全、関連施設の追加整備



パブリックアクセス向上のための栈橋遊歩道の追加整備
(ホーランドトンネル換気所 (ニューヨーク))



ライトアップ設備の追加整備
(ホーランドトンネル換気所 (ニューヨーク))



外観の保全 (ホーランドトンネル換気所 (ニューヨーク))

3-3 まとめ

3-1 に示した適切な景観検討実施のための着眼点と、3-2 に示した道路事業段階における検討事項との関係を図 3-3-1 に示す。

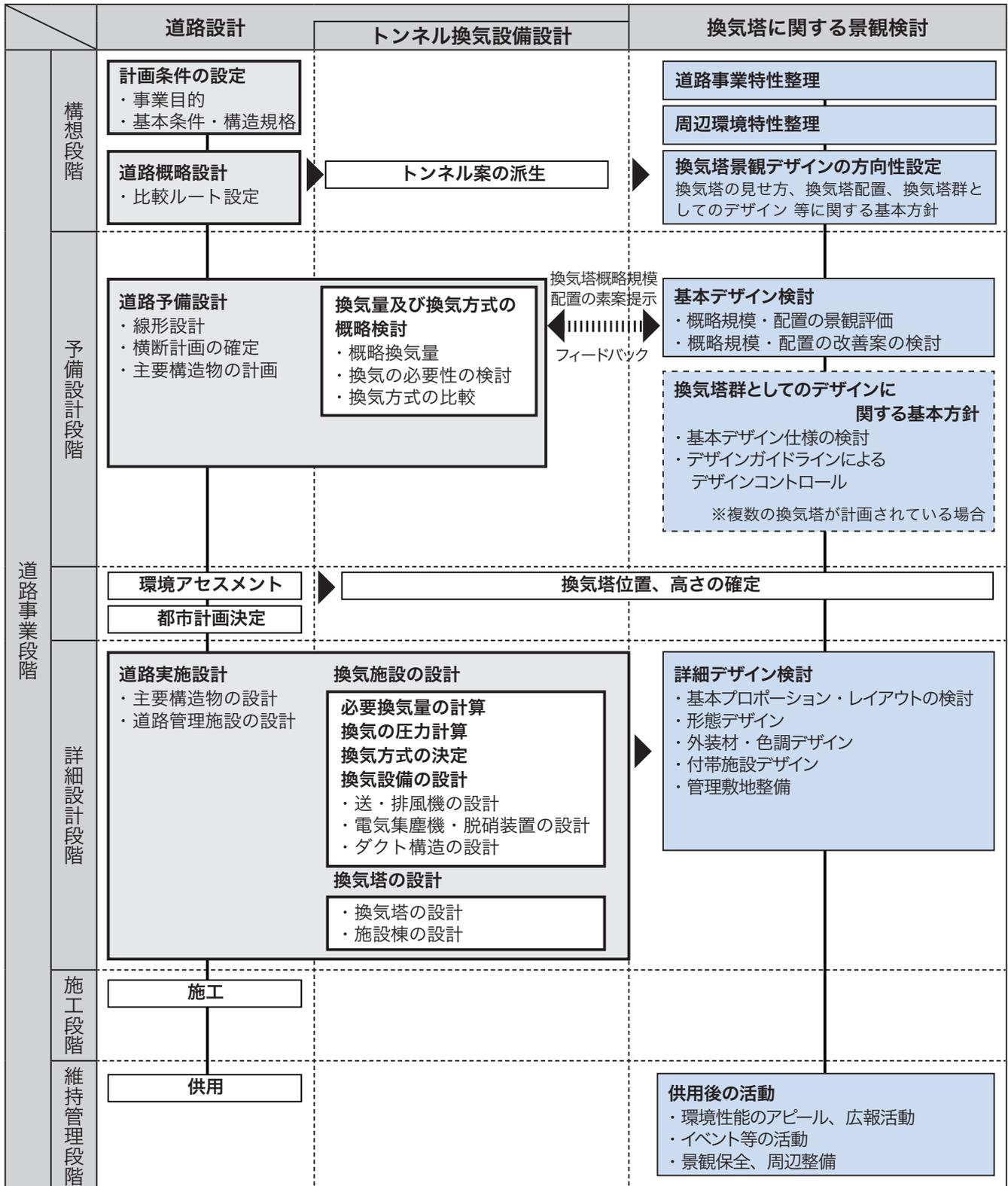


図 3-3-1 道路事業各段階における景観検討事項と景観検討実施の着眼点の関係

適切な景観検討実施のための着眼点（3-1 参照）との関係

① 計画早期における
景観形成の方向性の整理

② 予備設計時における
換気塔の配置、規模に対する
景観検討実施

③ 設計プロセス上流段階からの一貫したデザインコントロール

④ 専門家の指導助言体制の確立（住民への説明・意見聴取）

⑤ 換気塔に関する理解を促進するための活動や周辺整備

資料出典

- 1) パンフレット「中央環状新宿線環境保全のために」、首都高速道路株式会社
- 2) 首都高速道路株式会社ウェブサイト
- 3) パンフレット「東京湾アクアライン／Tokyo Wan Aqua-Line」、東日本高速道路株式会社
- 4) パンフレット「環状八号線井荻地区立体化工事」、東京都