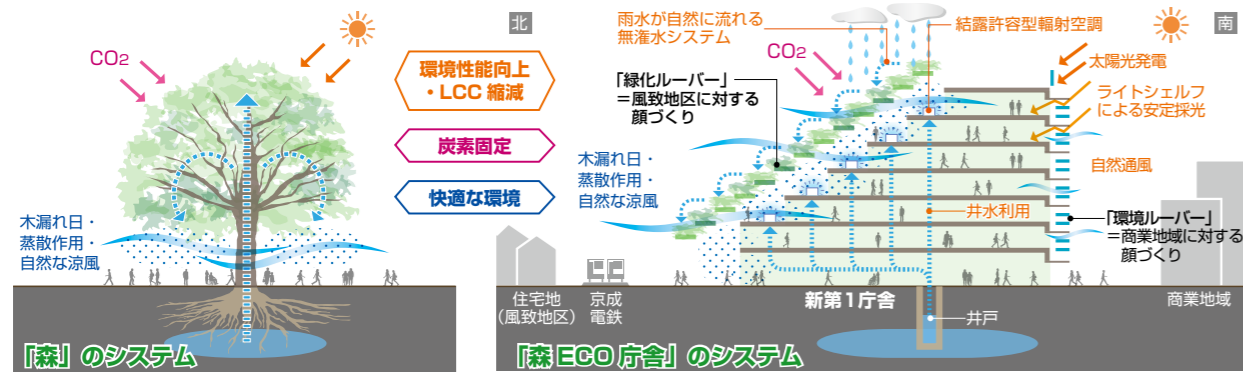


07. 環境計画

森の仕組みを取り入れた環境配慮型庁舎を実現します

水の循環・炭素固定・蒸散効果などが1つのリングとなっている「森」の環境システムに学び、市川市の気候風土や敷地条件に配慮したうえで、環境性能・快適性の高く、費用対効果の優れた手法を用い、環境配慮型庁舎を実現します。

敷地条件等に厳しい制約がありますが、環境品質・性能の向上と環境負荷の低減を図る様々な手法を取り入れ、室内・敷地内の環境改善やエネルギー効率等において『CASBEE』の高評価を獲得し、『Aランク』が取得できる計画とします。



□ 「森」のシステムを取り入れ、環境配慮とランニングコストの削減を図る

① 蒸散作用による空調負荷の低減：

建物北側には、風致地区に向けて「緑化ルーバー」を配置します。植物の蒸散作用を利用して外気を冷却したうえで、室内に取り込むことで、夏季の冷房負荷を低減します。あわせて、中間期には、自然換気の期間を伸ばし、空調負荷を低減します。

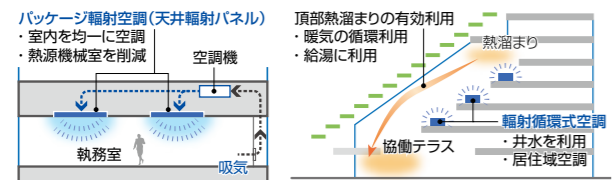
② 鉄道騒音・交通騒音の低減と自然通風の両立：

鉄道や幹線道路等の騒音源が近接する際、二重サッシ採用+窓を開けない計画となります。本計画では、開口部廻りの工夫を行い、積極的に窓を開けて自然通風を行える計画とします。

③ 輻射空調を採用し、快適性とコスト削減を両立：

・「放射+静流」の2つの効果で室内の温度を均一かつ、ドラフト感の少ない室内環境を生み出すことのできる「輻射空調」を採用します。設定温度を通常の空調と比べ、夏期は高く、冬期は低く設定できるため、日常的な空調負荷を低減します。また、個別型の「パッケージ輻射空調」とすることで、熱源機械室の面積を減らし、インシヤルコストの削減を図ります。

・吹抜空間に設けた、協働テラスには、「輻射循環式空調」を採用し、人が滞在する空間のみ空調を行う事で、空調負荷の低減を図ります。また、1年を通じて安定した温度の井水を利用する事で、設定温度との差を少なくすることができるため、空調負荷を低減します。



□ 「パッケージ輻射空調」(左)、
「輻射循環式空調」(右)のイメージ

④ BEMSの導入により

施設のエネルギー・運用管理をサポート
中央監視設備を採用して、機器およびシステムの不具合の維持管理、光熱水費の低減につながる運用管理支援を行える計画とします。

⑤ 住宅地との「見合いの視線」を抑制：

「緑化ルーバー」により、北側住宅地との見合いの視線を抑制するとともに、植栽越しに眺望を確保します。

⑥ 屋上への直達日射の抑制：

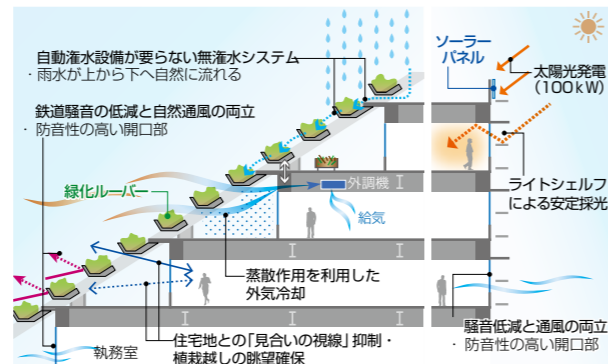
緑化ルーバーが屋根面への直達日射を抑制し、空調負荷を低減させます。

⑦ ソーラーエネルギーの有効活用：

南側屋上に、太陽光発電パネル(100kW)を設けた計画とします。

⑧ ライトシェルフによる安定採光：

南面開口部にライトシェルフを設け、直達日射を防ぐとともに、安定採光を取り入れ日中の照明負荷を削減します。



□ 様々な手法による環境に配慮した庁舎を実現

⑨ 井水利用(上水利用)：

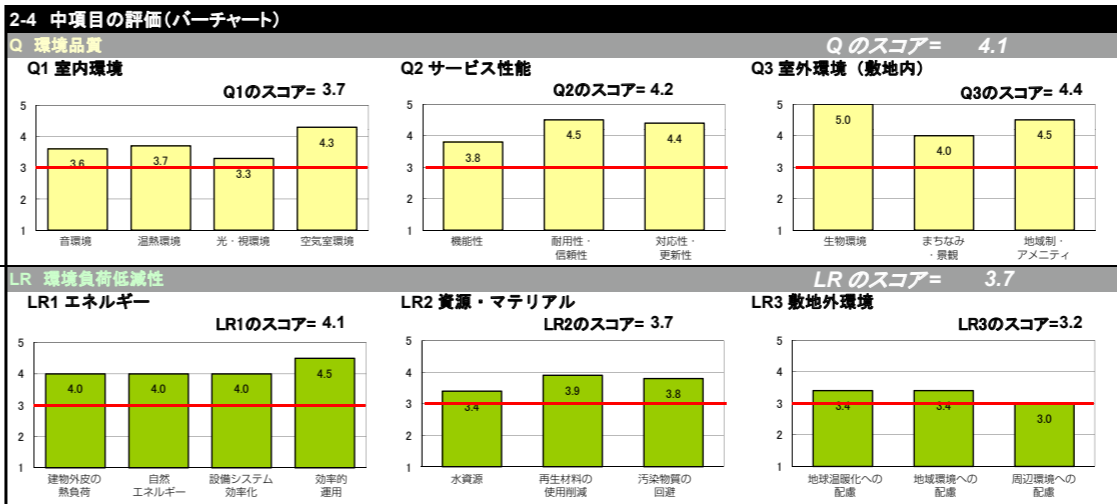
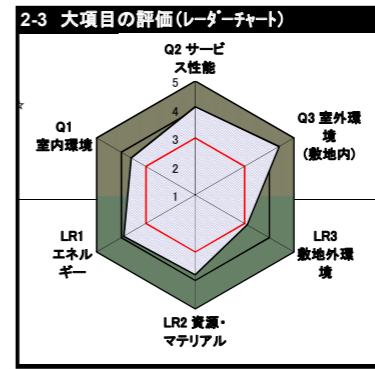
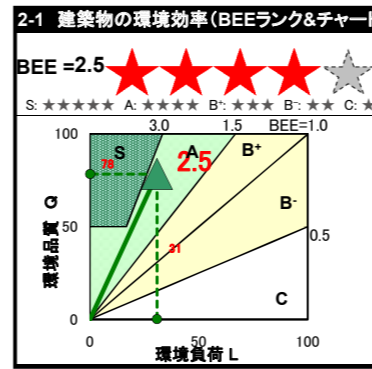
水道代を削減するため、安価に取得できる井水を上水として採用します。また、井水利用は災害時における配管の遮断のリスクが低いため、災害時においても給水利用が可能になります。

⑩ LED照明の採用

LED照明をはじめとする高効率機器を採用するとともに、明るさセンサや人感センサなどを併用し、照明負荷を削減します。

CASBEE[®]-建築(新築) 評価結果

■使用評価マニュアル: CASBEE-建築(新築)2014年版 | 使用評価ソフト: CASBEE-BD_NC_2014(v.1.2)



Q1：室内環境

① 温熱環境：
窓周りの居住環境に配慮した空調計画を行うとともに、ゾーン毎に空調管理が行える計画とします。

② 光・視環境：

南側の外壁にライトシェルフを設け、中間期や冬期に太陽光を室内に取りこむ計画とします。

LR1：エネルギー

① 自然エネルギー利用：
自然採光・自然通風・井水・太陽光発電等の自然エネルギー利用を積極的に行います。

② エネルギー使用量の見える化：
BEMSを導入し、主要な設備機器については、モニタリングを行い、消費特性の把握や分析を行い、状況に応じた維持管理費の削減を行うことができる計画とします。

Q2：サービス性能

① バリアフリー計画：
建築物移動円滑化誘導基準を満たすとともに、障害者団体の意見を取り入れ、誰もが利用しやすい計画とします。

② 耐震性能・信頼性：

・建築基準法に定められた50%増の耐震性を確保します。
・免震構造を導入します。

LR2：資源・マテリアル

① リサイクル材の使用(躯体)：
高炉セメントや高炉スラグ骨材等のリサイクル材を積極的に採用します。

② 部材の再利用可能性向上：
・躯体と仕上がりに容易に分別可能な計画とします。
・内装材と設備が錯綜せず、解体・改修の際に、容易にそれぞれを取り外せる計画とします。

Q3：室内環境(敷地内)

① 生物環境の保全と創出：
立地特性を生かした植栽の選定を行うとともに、緑化率を向上させ、良好な環境を創出します。

② まちなみ・景観への配慮：

緑化ルーバーが住宅地との景観を調和させるなど、敷地周辺の地域特性に配慮した計画とします。

LR3：敷地外環境

① 温熱環境悪化の改善：
屋根面に緑化を行い、敷地外への熱的な影響を低減します。

② 交通負荷抑制：
交通量調査を行い、必要な駐車・駐輪台数を確保します。

③ 廃棄物処理負荷抑制：
日常的に発生するゴミの多種分別回収が可能なスペースを確保した計画とします。

基本構想

P.28【機能整備の方針16】
省エネルギー・省資源への対応

□ 自然採光・自然通風

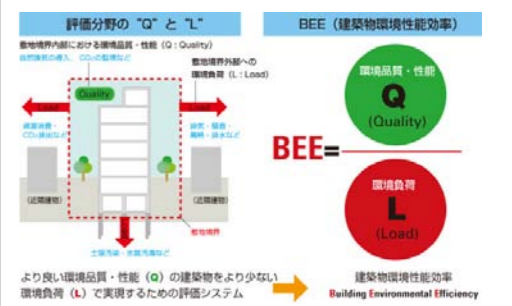
・自然採光、自然通風を積極的に取り入れ、照明や空調機器への負荷を抑制します。

□ 再生可能エネルギー設備

・太陽光、太陽熱、地中熱などの再生可能な自然エネルギーを使った発電や冷暖房の設備、また雨水利用による水資源の節減などについて、効果を含め、その活用を検討します。

【トピックス ～CASBEEについて～】

《CASBEE(キャスビー) 建築環境総合性能評価システム》
省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮なども含め、建物の品質を環境性能により総合的に評価するシステム。
「Sランク(素晴らしい)」「Aランク(大変良い)」「B+ランク(良い)」「B-ランク(やや劣る)」「Cランク(劣る)」の5段階で格付け。



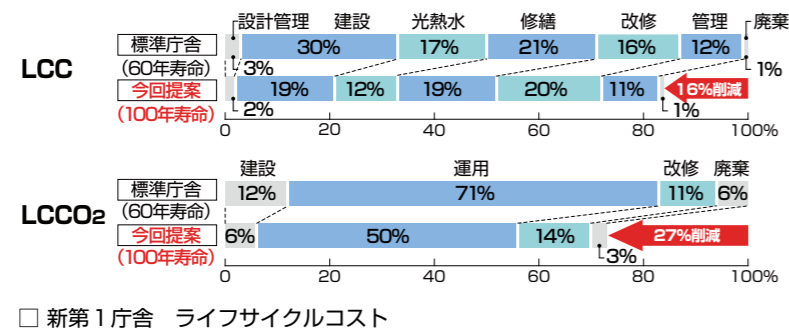
□ 評価方法
評価は、敷地境界等(仮想境界)で区分された内外2つの空間それぞれにそれぞれ2つの要因を同時に考慮した建築物の環境効率(BEE)で評価します。
・建築物の環境品質: Q (Quality)
...敷地境界の内側の要因(建物ユーザーの生活アメニティの向上)
・建築物の環境負荷: L (Load)
...敷地境界の外側の要因(公的環境に達する環境影響の負の側面)

08. ライフサイクルコスト計画

社会情勢・敷地条件・環境共生に着目したライフサイクルコスト削減を行います

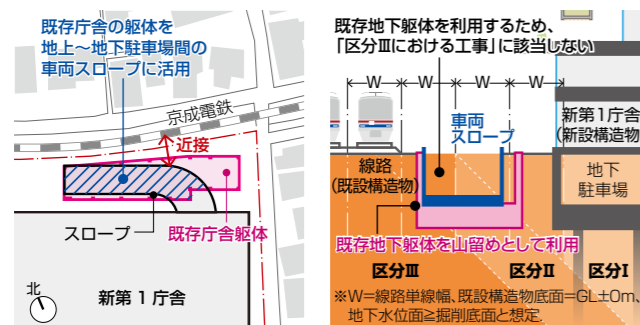
昨今、震災復興に伴う職人不足や労務費上昇を原因とした建設工事費の高騰のため、工期の長い大型案件における入札不調が多発しています。さらに、2020年の東京オリンピックはこの傾向に拍車をかけると予測され、本プロジェクトにおいては、徹底的な合理化による費用対効果の高い計画が求められています。

そのため、ライフサイクルという長期的な視点にたった、コスト削減を計画します。



イニシャルコストの削減方策

- 地下階の削減により躯体コストを削減：**
柱スパンを適正化していくことで、『基本構想』時の地下駐車場計画と比べ、地下階を1層減らし、地下躯体の縮減と工期短縮を図ります。
- 「柱頭免震構造」の採用による土工事の削減：**
柱頭免震を採用し、通常の「基礎免震構造」よりも掘削土量を削減した計画とします。
- 汎用品の積極的な採用：**
庁舎の長寿命化を図るため、品質の安定した汎用品を積極的に採用した計画とします。また、容易に取得できる材料を採用する事で、改修時のコスト削減を図ります。
- 既存庁舎の地下躯体の有効活用：**
新第1庁舎の敷地北側には鉄道が近接しており、建設にあたって配慮が不可欠です。そこで、既存庁舎の地下躯体を存置し、新庁舎の地下駐車場にアプローチする車両スロープの山留めとして活用することで、鉄道の運行に影響を与えないための対策工事を抑えることができ、コストと工期の削減をはかります。



- 個別分散型空調の採用：**
個別分散型空調を採用することで、熱源機械室の面積の縮小を図り、イニシャルコストの削減を図ります。
- 緑化ルーバーのディティールの簡素化：**
緑化ルーバーのディティールや工法の簡素化を行い、イニシャルコストを削減した計画とします。

改修・修繕費の削減方策

- スケルトン・インフィルの明確化：**
柱や梁などの「スケルトン」と将来的に更新や改修が確実な間仕切り壁や設備機器などの「インフィル」は寿命が異なるため、2つを明確に分離し改修・修繕費の削減が可能な計画とします。
- 屋上緑化と屋上防水の完全分離：**
緑化ルーバーの躯体と屋上防水層を分離させた計画とすることで、躯体と比べて寿命の短い屋上防水の改修時に、改修範囲を縮小することのできる計画とし、改修費の削減を図ります。
- 設備コラムによる改修工事の容易化：**
将来、相談室や会議室の設置による、空調設備機器の増設や仕様変更を容易にできるようにするため、執務室の柱周り配管を追加できるスペースを設けた計画とし、改修費の削減を図ります。

植物の成長に伴う建物への悪影響の排除し、長寿命化を図ります。

維持管理費の削減方策

- 自然の灌水システムの構築：**
ステップ状の「緑化ルーバー」では、雨水が上から下へ流れる、自然の灌水システムを構築します。
- 植栽の維持管理の容易化：**
緑化ルーバーの植栽については、生長が遅く、また自然樹形を活かすことのできる樹種とし、剪定作業などを極力抑える計画とします。また、保水性の高い人口土壌の採用により、雨水のみの灌水を可能とします。
- 設備機器の更新性の向上：**
発電機室等の更新には搬出入スペースを設け、容易に更新ができる計画とするとともに、更新時に必要な設備機器の置換スペースを設け、更新時のコストを削減します。
- 汚れにくい内外装材の採用：**
防汚性の高い内外装材を採用し、維持管理費の低減を図ります。

現在の庁舎よりもランニングコストの削減を行います

新庁舎建設にともない、現在、本庁舎の周辺に分散している分庁舎・賃貸事務所を統合することで、設備等の効率化にともなう光熱水費の節減および事務所賃料を削減することができ、庁舎のランニングコストを抑えることができます。

| | 現在の本庁舎および分庁舎・周辺事務所 (H25 決算ベース) | 新庁舎 (新第1・新第2の合計) | 削減率 |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|
| 光熱水費 (電気・ガス・水道・下水道使用料・井ろ過設備) | 約 3,800 円/㎡ | 約 3,000 円/㎡ | △ 21% |

□ 新第1庁舎・新第2庁舎の合計 ランニングコスト (光熱水費)

光熱水費の削減方策

- 蒸散作用による空調負荷の削減：**
建物北側には、風致地区に向けて「緑化ルーバー」を配置します。植物の蒸散作用を利用して外気を冷却したうえで、室内に取り込むことで、夏季の冷房負荷を低減します。あわせて、中間期には、自然換気の期間を伸ばし、空調負荷を削減します。
- 輻射空調を採用し、コスト縮減と快適性の両立：**
・「パッケージ輻射空調 (執務室)」、 「輻射循環式空調 (協働テラス)」を採用し、コスト縮減と快適性を両立します。
・パッケージ方式の採用により、熱源機械室を縮減します。
- 屋上への直達日射の抑制：**
屋根面への直達日射を抑制し、空調負荷を低減させます。
- ソーラーエネルギーの有効活用：**
南側屋上に、太陽光発電パネル (100kW) を設けた計画とします。
- ライトシェルフによる安定採光：**
南面開口部にライトシェルフを設け、直達日射を防ぐとともに、安定採光を取り入れ日中の照明負荷を削減します。
- けし忘れ防止に配慮：**
中央管理室に集中コントローラを設置するとともに、各階にコントローラを設けることで、各階で制御が可能な計画とし、ランニングコストの削減を図ります。

基本構想

P.30【機能整備の方針17】 ライフサイクルコスト低減への対応

- **維持管理にすぐれた構造・材料**
・長寿命の庁舎が実現できる建築構造と材料を選択するとともに、規格品の採用にも留意します。
- **柔軟性を確保する設計・施工方法**
・建物の柱・梁・床などの構造躯体 (スケルトン) と内装・設備など (インフィル) を分離した工法などを検討します。

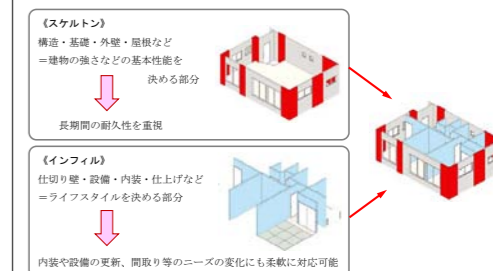
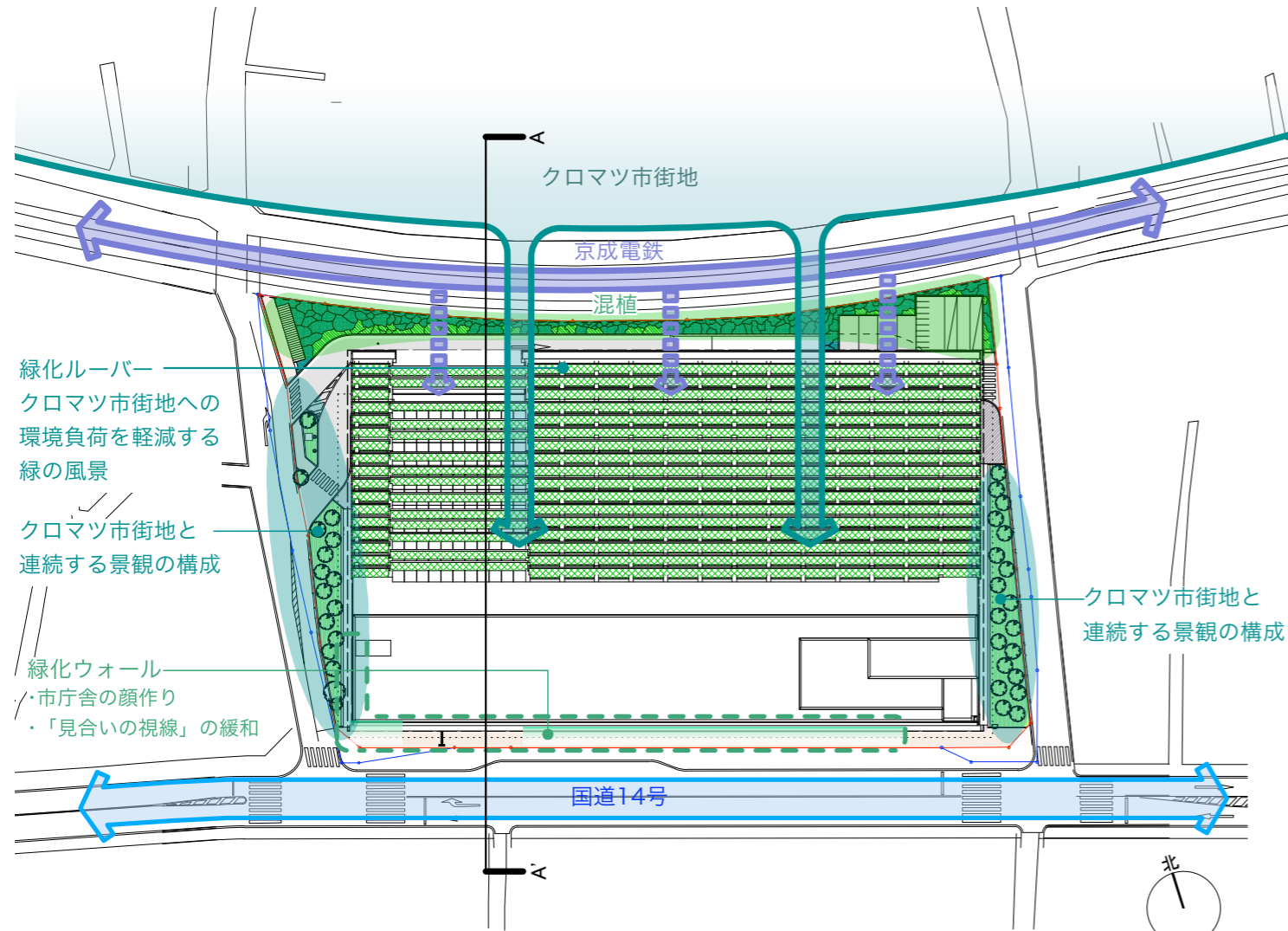
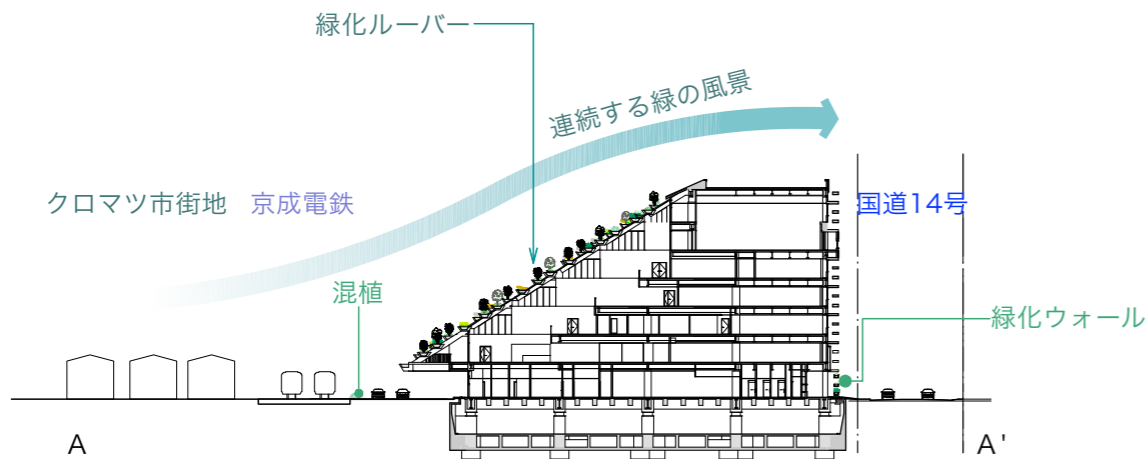


図3-3 スケルトン・インフィル工法のイメージ



PLAN S=1/1000



SECTION S=1/1000

ランドスケープデザインのコンセプト

周辺環境との調和

① 市川市の特徴的な景観との呼応 / 緑化ルーバー

クロマツ市街地と向き合う北側ファサードには、躯体と植栽を融合させた緑化ルーバーを斜面上状に配置します。江戸川沿いや、台地と低地の境に残る斜面林をイメージした緑にすることで、クロマツ市街地への環境負荷を軽減し、景観的にも連続する緑の風景を創り出します。

② クロマツ市街地と連続する景観の構成

敷地東西の市道に沿った植栽の一部にクロマツを選定し、歩道を整備すると同時に風致地区の景観と繋がる市庁舎を形成します。年々減少していくクロマツを維持し、伝統ある風景を受け継いでいきます。

③ 第1庁舎の顔づくり / 国道14号からの風景

国道14号からの顔となる南側ファサードにはエントランスを中心として緑化ウォールを展開します。バラなどの花木や紅葉や香りを楽しめる樹種を混植し華やかで、活気のある市庁舎の顔を創り出します。緑化ウォールは執務空間で働く職員と歩行者との「見合いの視線」を緩やかに解消し、内部と外部を優しく繋いでいきます。

継続性と多様性

① 人工土壌の活用

緑化ルーバーの植栽基盤は人工土壌によって保水性を高め、最大限の雨水活用を可能とし（渇水時には自動灌水装置による中水での灌水）水資源の有効利用を図ります。緑化ルーバーは上から下へ連続させ、水をリレーしていきます。緑化ウォールも同様の植栽基盤とし中水による灌水を行います。人工土壌には保水性、排水性が高く、肥料成分を最小に抑えたものを用い、植物の生長を健全かつ緩やかなものにしていくことにより、管理の頻度を抑えることのできる計画とします。

② 混植

多様な樹種構成は植物個体へのストレスを抑え、個の持つ魅力を十分に発揮し、良好な植物群として生長し、継続性のある強い植物群を創り出します。

③ 樹種の選定

樹種特性により自然形を活かし、剪定や刈り込みの頻度を出来るだけ抑えることのできる樹種選定を行います。竣工時から時間によって良好に変化し続ける風景を目指します。

④ 経年劣化に耐える素材の選択

ランドスケープで使われる素材は、雨、風、日光などにより劣化するものではなく自然石やレンガなど時間とともにさらに魅力的になるものを選択します。

基本構想

P. 31【機能整備の方針 18】 周辺環境への対応

□ 周辺に配慮したデザイン

- ・庁舎周辺の居住者の住環境を考慮して、建物や敷地、周辺施設の景観整備と来庁者の動線にも配慮するなど、快適な公共空間の形成を目指します。
- ・庁舎の屋上や壁面、あるいは庁舎の周囲や進入路などを活用した緑地の配置を検討し、市民との協働により「ガーデニング・シティいちかわ」にふさわしい緑のある庁舎を目指します。



ベランダに設けられた緑のカーテン (つくば市役所 / 茨城県)

09. ランドスケープデザイン計画 2

緑化ルーバー

■緑化ルーバーのシステムとデザイン

緑化ルーバーは、建築的なルーバーと緑が合体した新しい形のルーバーとして、変化する緑によって建物の内外から季節や彩を提供するとともに、建物内部からは、南からの日差しを受けた順光の緑や、緑の間から抜けた青空も眺めることができる計画とします。

また、緑化ルーバーは、建物躯体をプランター形状に造形することで作り出されるもので、直達日射を抑制するルーバーとしての機能、地震力を負担する構造物としての機能を併せて担うものです。

○緑化ルーバーの概要

- ・ルーバーの段数 : 20段
- ・総植栽面積 : 2,618㎡
- ・材質 : RC

■緑化ルーバーの効果

① 北側風致地区に対する景観形成

緑化ルーバーが斜面林をイメージした緑となり、風致地区と呼応した連続する緑の風景を創り出します。

② 蒸散作用による空調負荷の低減

植物の蒸散効果により周囲よりも温度の下がった外気を室内に取り込むことができます。これにより夏期の空調負荷を低減するとともに、中間期には自然換気を行える期間の延長を図ります。

③ 屋根面への直達日射の抑制

緑化ルーバーが、各階屋根面への直達日射を抑制し、空調負荷を軽減します。

④ 住宅地との「見合いの視線」を抑制

緑化ルーバーにより、北側住宅地との見合いの視線を抑制するとともに、室内からは、植栽越しに眺望を確保します。

⑤ 鉄道騒音の低減

鉄道騒音を距離による減衰だけでなく、緑化ルーバーを緩衝帯として減衰を図り、自然換気を行う中間期の室内環境の向上を図ります。

⑥ 構造の合理化

耐震性能を確保するため設けた RC フレームの一部にプランターの機能を持たせることで、様々な付加機能を併せ持った合理的な構造を実現します。

■緑化ルーバーの構成

① 土壌の下には防根シートを張り、根の生長によるルーバーへの影響を防ぎます。

② 防根シートからは排水層とし、土壌の水はけを良くして根腐れを防ぐとともに、ドレーンを通じてルーバーからルーバーへ自動で雨水が灌水する仕組みを作ります。

③ 土壌は人工土壌のみとし、その上にマルチングすることで雑草を防止します。

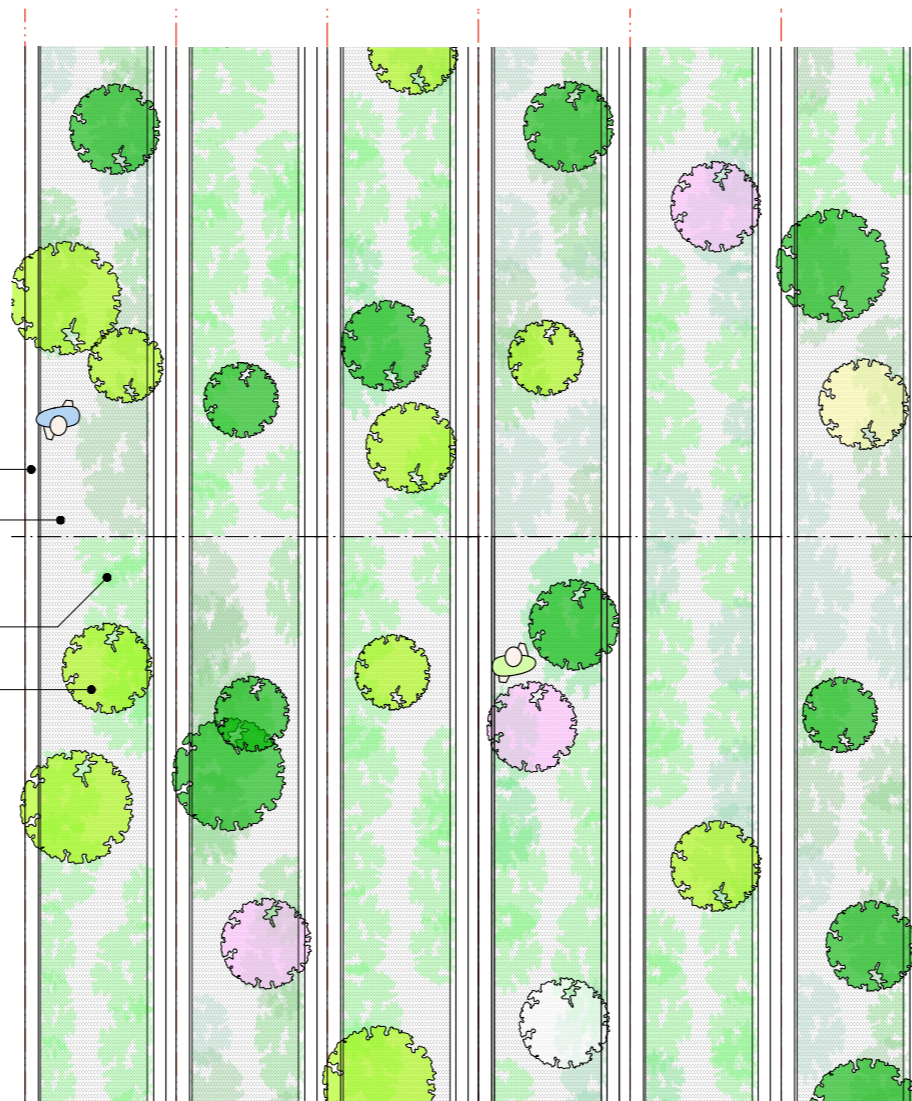
④ 中木は、適宜ワイヤーで固定します。

緑化ルーバー

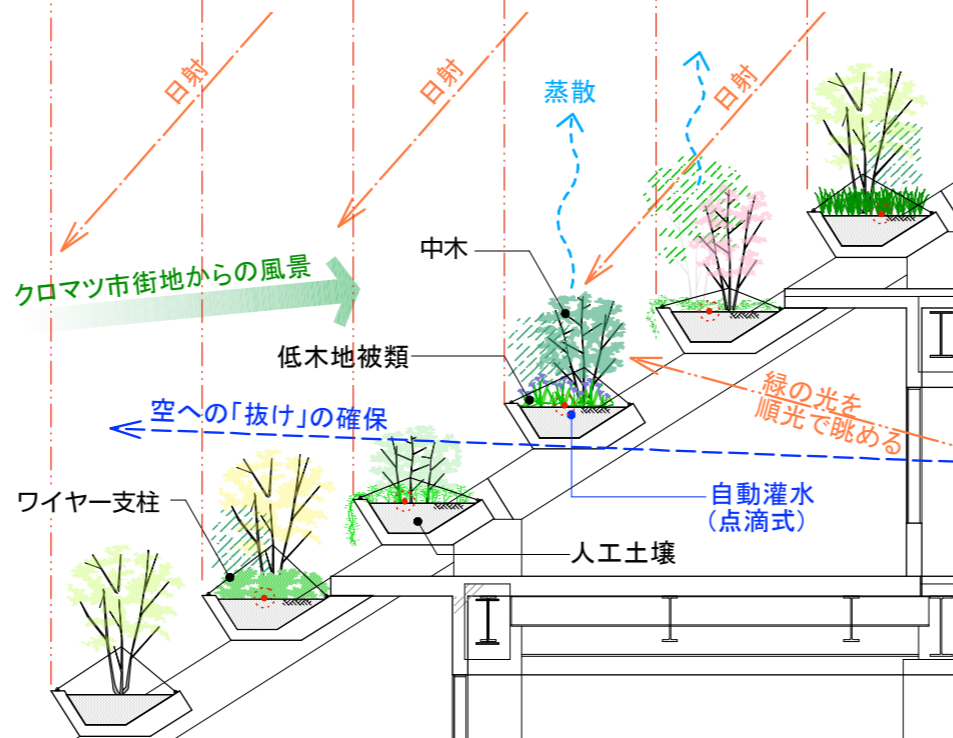
管理用動線
(非植栽地)

低木地被類

中木

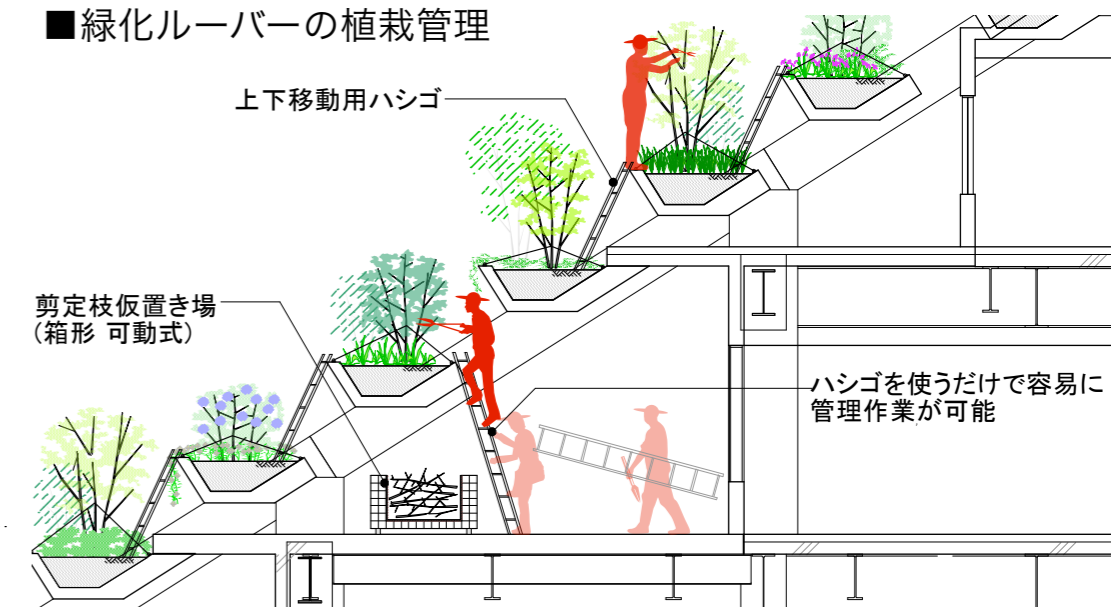


平面図 S=1/100



断面図

■緑化ルーバーの植栽管理



断面図

■維持管理上の配慮事項

① 剪定作業を極力抑えるため、生長が遅く、また自然樹形を活かすことのできる樹種を選定するとともに、人工土壌（発砲パーライト系：アクアソイル／肥料分が最少に抑えられている特殊人工土壌）を採用する計画とします。

② 保水性の高い人工土壌の採用により、極力、雨水のみの灌水を可能とし、渇水時のみ自動灌水装置による灌水を行う計画とします。

③ 中木などはワイヤーで固定し、強風による倒木や飛散を防止する計画とします。

④ 緑化ルーバーへは、各階のテラスからハシゴなどにより、簡易にアクセスできるものとし、ルーバーからルーバーへの縦移動もハシゴで行える計画とします。また、横移動については、中木を 10 m に 3 本程度に抑え、その間を低木・地被類とし、ルーバー内に適宜、管理作業用の歩行動線を確保していく計画とします。

⑤ 安全に維持管理作業が行えるよう、緑化ルーバーには安全帯を取り付けるための手摺等を設ける計画とします。

⑥ 各階テラスには、剪定枝等の仮置き場を設置し、ポリウムを減らしてから搬出できる計画とします。

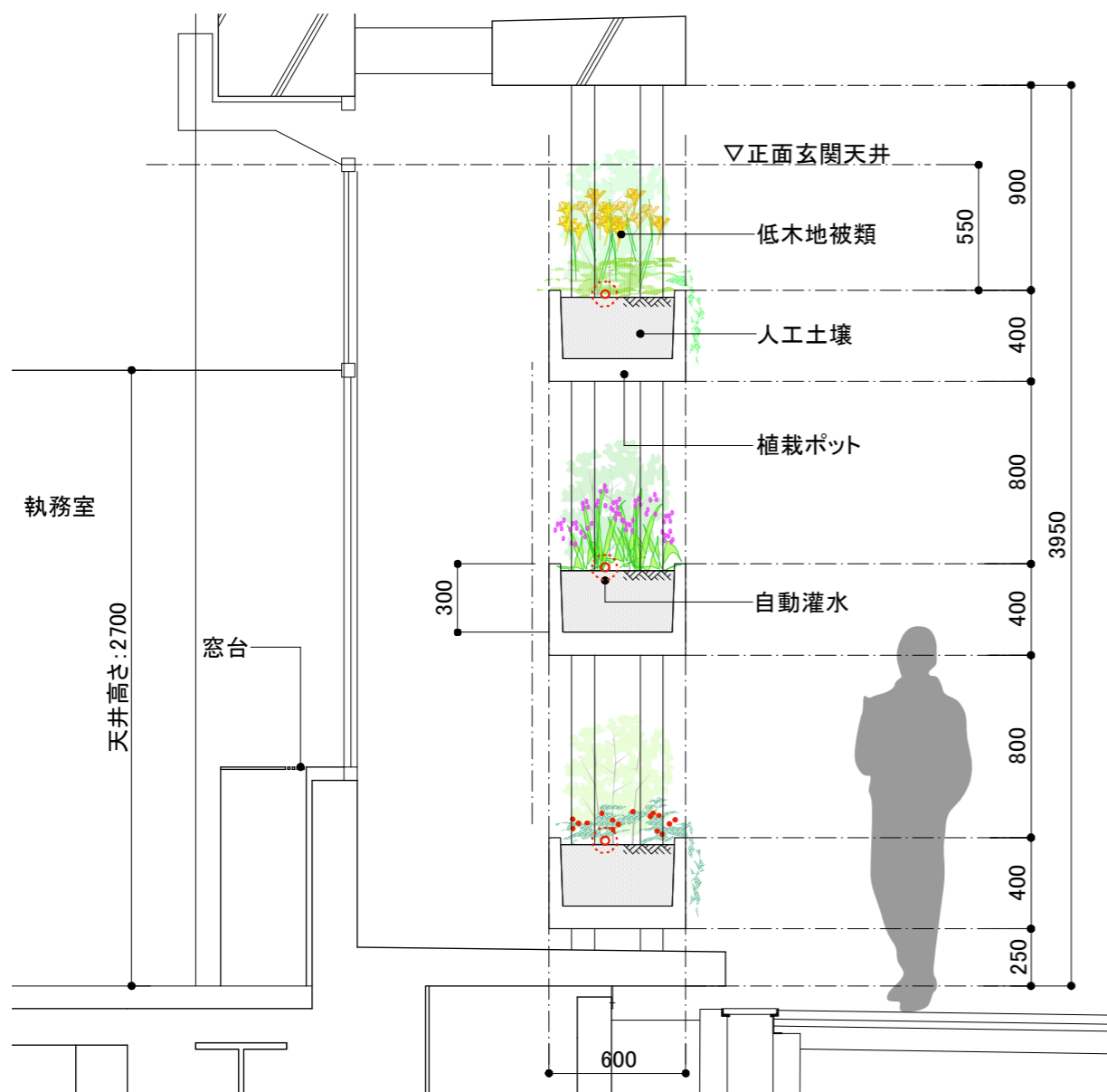
09. ランドスケープデザイン計画 3

緑化ウォール 立面・断面

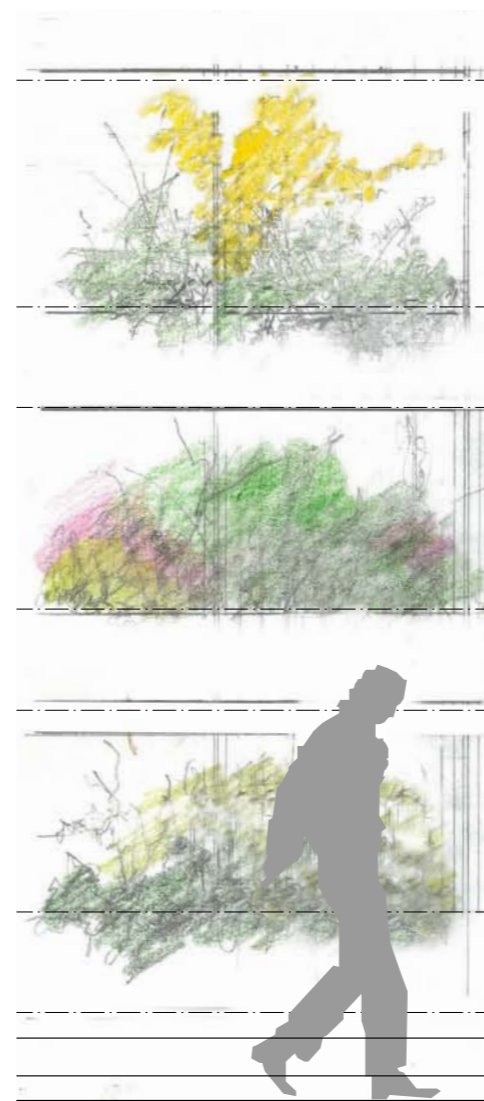
■緑化ウォールのシステムとデザイン

緑化ウォールは、建築のファサード／ウォールと緑が合体した新しい形のウォールとして、ツルバラ等の花木や紅葉や香りを楽しめる樹種を混植し、華やかで、活気ある庁舎の顔を創り出す計画とします。「ガーデニング・シティ いちかわ」にふさわしい緑のある庁舎として、市民との協働などによって進めていきます。

- 緑化ウォールの概要
- ・ウォールの段数 : 3段
 - ・総植栽面積 : 115.5㎡



緑化ウォール 断面図



立面図 S=1/30



緑化ウォール イメージ

| 緑化ウォール 候補樹種 | |
|-------------|---|
| 常緑中木 | カクレミノ、ソヨゴ、ハイノキ、 |
| 常緑低木 | ジンチョウゲ、ヤマツツジ、ヒイラギナンテン、アセビ、ナンテン |
| 落葉中木 | シダレモミジ、矮性サルスベリ、ダンコウバイ、シモクレン、シナマンサク、ハナモモ、シダレモモ |
| 落葉低木 | コムラサキ、ウツギ、ミツマタ、ドウダンツツジ、ウメモドキ、キレンゲツツジ、ミツバツツジ、シモツケ、オオデマリ、ニシキギ |
| 地被 | ヒメウツギ、イヌツゲ、シマカンスゲ、ベニシダ、ヤブラン、ローズマリー、ウンナンオウバイ、ツワブキ |
| ツル物 | ハイバクシン等 |
| | フジ、ツルバラ |