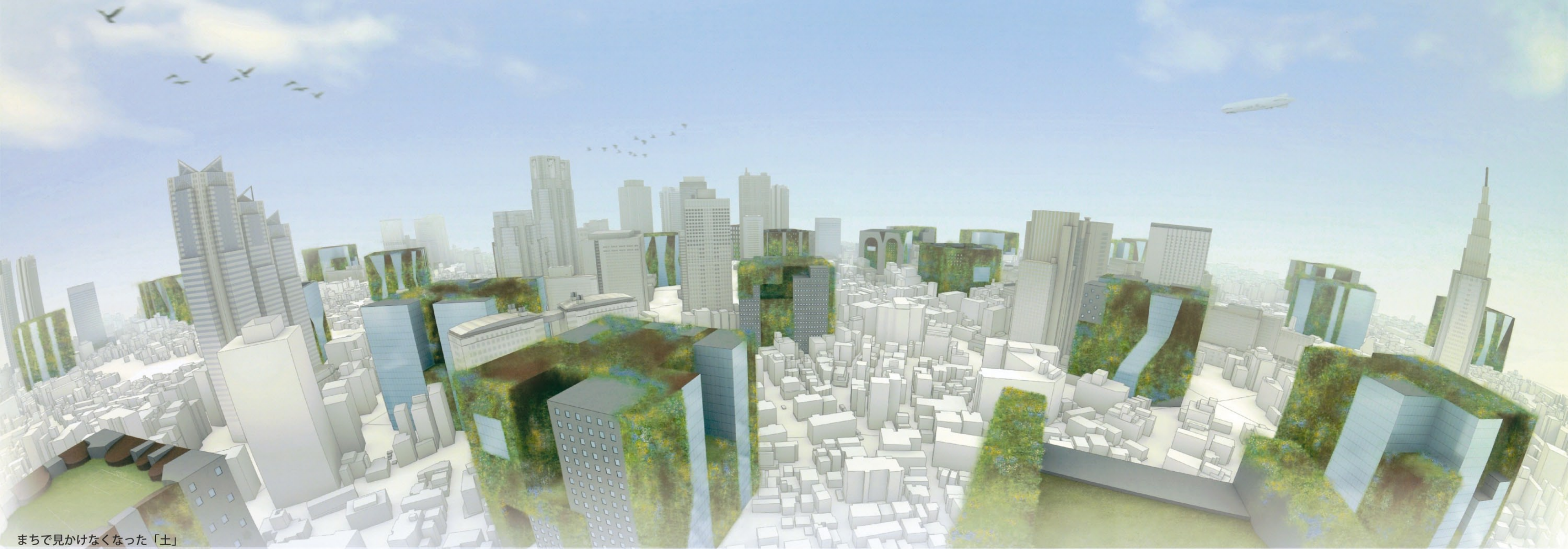
第22回　建築環境デザインコンペティション：「100m 立方の環境ユニット」

TSUCHI T Y

土とまちの再会



まちで見かけなくなった「土」

母なる土には多種多様な生物が住み，多くの植物が根を張る．昔から人や動物は土と共に生き，土に還っていった．土は農作物を育て家畜を養い廃棄物を受け入れ，様々な恩恵を我々にもたらした．

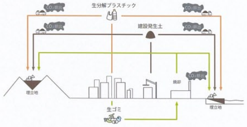
だが都市の成長とともに，人は煩わしい土をその外側に追いやった．

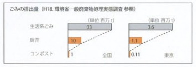
土が都市から去った後，都市は多くの負担をその外の自然に負わせつづけると同時に，自らの環境をも悪化させた．

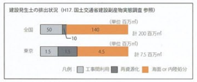
都市に土を還そう．都市が自然と共に時を刻めるように．人が再び大地に感謝して暮らせるように．都市が明日も輝いているために．

まちから追いやられる土

都市の営みの中で，建設発生土，生ゴミ，生分解プラスチックなどは生まれ続けている．それらは郊外の埋立地に持ち出され，郊外の環境と生態系を破壊し続けてきた．生ゴミは焼却処分される過程で CO_2 を排出し，その焼却残渣は埋立地へと運ばれている．
またこうした排出物を埋立地へと輸送するトラックによっても，多くの CO_2 が排出されている．

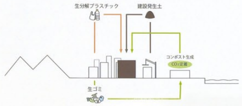

CO₂排出
生分解プラスチック
CO₂排出
CO₂排出
建設発生土
CO₂排出
CO₂排出
焼却
埋立地
生ゴミ
埋立地


ごみの排出量（H18. 環境省一般廃棄物処理実態調査 参照）


建設発生土の排出状況（H17. 国土交通省建設副産物実態調査 参照）

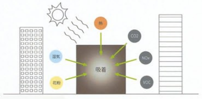
まちに土を還す

都市の中に土を溜めることで，建設発生土や生分解プラスチックを再生・再利用する循環型社会が形成される．
また生ゴミをコンポスト化し都市に溜めることにすれば，これまで処分の際に排出されてきた CO_2 が発生しなくなる．


生分解プラスチック
建設発生土
コンポスト生成
CO₂定着
生ゴミ

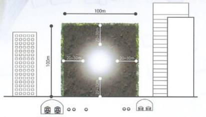
まちにおける土の恩恵

都市で発生する様々な汚染物質（CO_2、NOx、SOx、VOC、花粉）を土が吸着することで，生活環境の改善，地球温暖化の抑制を可能にする．
また，日射の反射量が少ないため，ヒートアイランドの緩和も期待できる．

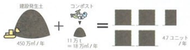

熱
CO2
湿気
吸着
NOx
花粉
VOC

土と生きる

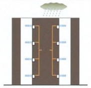
溜められ塊となった土は，熱に対する効果的な性能を有する．
従来の地中熱ヒートポンプを計画する為には，地下 10m 以深に 40〜50m 以上の土塊が存在する事が必要である．
この土塊を中心に人が活動する空間を考えると，およそ 100m 立方のボリュームとなる．
このボリュームを地上部に表出させることで，地下が様々な用途に利用され，地中熱の利用が難しい都市の条件下においても，土の恩恵を効果的に受容することが可能となる．
土は汚染物質の吸着，熱エネルギーの供給などを通じて人に良好な環境を提供し，人は自らの持つ技術で土の浄化を手助けする．そして浄化された土に根付く緑は，都市の人々の生活にこれまでよりも身近な潤いを提供する．


100m
100m
20〜30m
20〜30m
20〜30m
20〜30m

都市部ほど土の発生量は大きい．
建設発生土と生ゴミ・コンポストだけ考慮しても，東京都だけで年間約 470 万㎥の土が発生する．この土を都市の中に留めることが，この環境ユニットの最大の役割である．

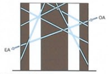

建設発生土
450 万㎥ / 年
+
コンポスト
11 万 t
= 18 万㎥ / 年
=
47 ユニット / 年

土を用いた設備システム



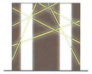
■土中熱ヒートポンプ

再生可能な未利用エネルギーを用いた土中熱ヒートポンプは居住域の熱環境を整える．
排熱は土中へ移送されるが，降雨時に雨水が浸透する事により土中の熱環境がリセットされ，安定した熱容量を保持し続ける．
大気への放熱がない為、ヒートアイランド緩和の一助ともなる．



■cool & warm tube

室内の換気に用いられる外気導入用の tube は，年間を通して安定した温度性質を持つ土の中を通っている．
これにより，夏は冷涼な空気，冬は温暖な空気が得られ，外気との温度差による熱負荷が低減される．

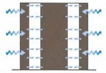


■light tube

土は都市で発生する様々な汚染物質を吸着する．
これを浄化するために，光触媒を担持した light tube が土の中を貫通する．
また同時に，この lighjt tube は人の活動の場に太陽の光を届ける役割を担っている．

■吸音作用

音の伝搬効果が小さい土壁は、屋外の自動車等の騒音をシャットアウトし、かつ室内で発生した騒音を吸収する．
土との関係の中で空間を構成することで快適な音環境の実現を可能とする。



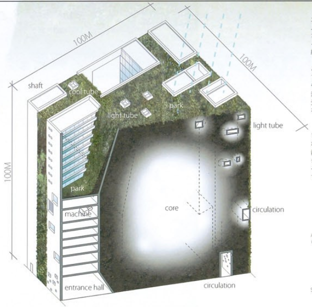
■調湿作用

土壁は，土粒子間の空隙が空気中の水分を吸脱着する性質を持つ．
土が室内の湿度変動に応じた吸放湿を行う事で，安定した湿度環境をもたらす．

■生分解プラスチック

都市で発生する大量のプラスチックは，埋立場の大きな問題となっている．
土だけでなく生分解プラスチックもこの土塊の中に埋める事で，ごみ移動量の低減と埋立場残余年数の延命が期待できる．

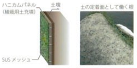
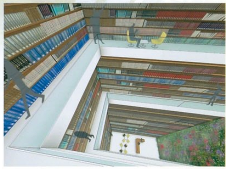
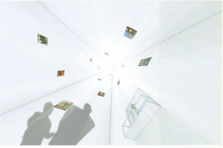
土のある暮らし


100M
100M
100M
shaft
cool tube
light tube
park
light tube
park
machine
core
circulation
entrance hall
circulation

土塊の中心部を避け垂直に伸びるシャフトが，人の活動の場として土の中に埋め込まれる．
さらに，ここでの活動を担保する動線や設備ラインが，土塊を取り巻くようにシャフト間を連結し，土を中心とした人々の活動を実現する．

このような構成で土を都市の中に溜めることで，マクロな視点だけでなくミクロな視点からも，人が快適な生活を営むために必要な環境要素―気温・湿度・気流・放射の温熱環境要素や光・音・空気質・緑（アメニティ）等―の充足を得ることができるようになる．

100m立方の土塊は，都市における人々の様々な活動を受容する．
都市活動の中で，人々が知らぬ間に生み出してきた膨大な土．
それを我々の営みの中にもう一度取り戻すことで，大地とのつながりを実感することができる．


ハニカムパネル（植栽用土充填）
土塊
SUS メッシュ
土の定着面として働く根