

雨水の移動先～雨の庭™～

雨の庭™は大規模な都市計画を実現しつつ、流れや川さえも改善し保全する

拡大する不浸透性舗装に苦しむ地域や水質劣化に苦しむ地域、あるいは、洪水や干ばつが大部分をしめるようになってきた地域では、自然の排水システムに基づいたランドスケープアーキテクチャーが明確に利益をもたらしてくれる。米国の場合、例えばバージニア州アレクサンドリアは、恐らく全米の他のどの管轄区よりもずっと、その雨水の少なくとも 20 パーセントを処理するために自然排水技術を使う街である。

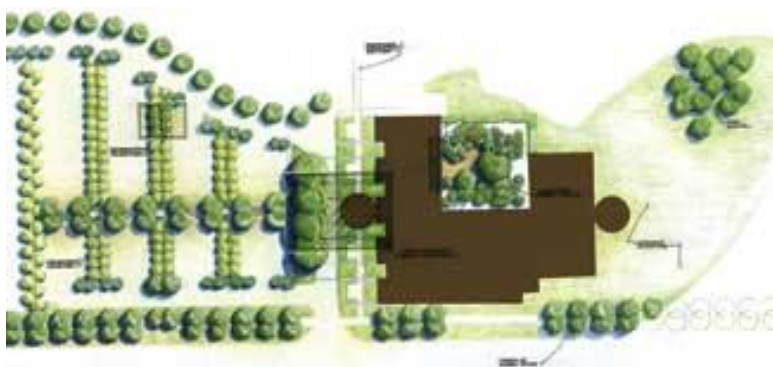


写真はイメージ：従来の不浸透性舗装や歩道ではない自然排水技術を使う街の様子

ニューオーリンズにフレンチ・クォーターがあるのと同様に、アレクサンドリアには旧市街（オールド・タウン・コート）がある。どちらにも歴史的建造物、土地用途が混合された地区、活気に満ちた街の生活があり、洪水の経験はあまりない。アレクサンドリアの旧市街地の地表面はほんの一部が残されていることが、街の風景を見れば分かる。剥き出しの地面のほとんどは地下にあり、ほんの少しは密集した住宅環境にあると、街の職員ダイアナ・ハンディ氏は述べる。

再開発されて 6 年が経つ 5590 m² の中央図書館には、少なくとも半ダースの雨の庭™が設置されており、図書館の屋根と広い駐車場からそこへ雨を導いてろ過させる。道路を挟んだ向かいにはタウンハウスが位置しており、アパートの建物はそこから 4 分の 1 マイルの範囲内にある。交通量の多い 6 車線の路上には歩行者用の歩道がない。したがって、雨の庭™に導いて流出水をろ過する駐車場とはいえ、大量の駐車場が必要とされていることが分かる。

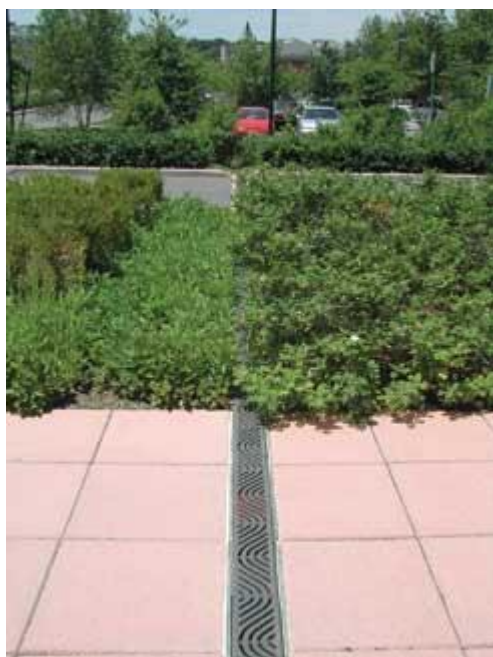
図書館の建物はコンパクトな空間で使用するこゝろのできるいくつかの設計上の特徴を示しているが、もしそれが、偉大な都市だと注目されていた旧市街からの教訓を得たものと思うならばその認識は、少し異なる。アレクサンドリアは、それほど沢山の雨水を過す必要はないかもしれない。郊外よりむしろ、雨の庭の設計は新しい開発の中にこそある。



図の説明：敷地計画図は、建築物の正面から雨の庭TMまで駐車場から流れ出る雨の流れを示している。詳細設計によって追加されたこの流れは河川敷を流れ、後ろの屋根面積から出た雨水を処理するために付加的に設けられた雨の庭TMまで雨を運ぶために、中庭へ出ると傾斜する。



写真の説明：建物の中心棟へ延びるこの通路は、プレキャスト・コンクリート製の45cm角の素材で構成された、舗装仕上面ユニット材である。通路は図書館の正面玄関まで達している。敷地の電灯の架空線は、この通路の脇で保護される形で地中線へ替えられた。



写真の説明：雨水流出は小川的な流れという仕様を利用して、雨の庭™領域へ向けられる。これは写真で分かるように、図書館の利用者にとっては目立たないものである。豪雨の時期になってようやく、利用者は水が雨の庭™システムへ急送されるのをその目で見ることになる。



写真の説明：ポートランドの南西部 12 番街の大通り：このグリーン・ストリートは、繁華街の現存の歩道と道路という景観のなかで雨水を処理する方法を証明するものである。

ケンジントンコート、騒々しいアレクサンドリア通りから奥に入ったところにある 3 階建てのタウンハウスの開発は、めったに使われないパビリオンと思われるもので、敷地の最も低い地点で植生湿原を抜ける砂利歩道が終わり、遊歩道へとつながっている。この開発はあまりにも郊外の雰囲気を持っていた。二つのガレージドアが家の前を支配し、車道が狭くなり、ほぼ歩道はない。通りのいずれもが隣接する開発地とつながらず、お店やカフェは付近に見当たらない。ここに住む誰もがどこへドライブしに行ったのだろうと思わずあたりを確認したくなるほどだった。

ここに位置する新しい都市開発は、以前と同じ密度も、同じレベルの雨水処理も達成できなかった。人々は歩いてここにくる近所の人たちを知って貰うことを奨励されているのだろうか？ しかし、人々を車から引っ張り出すよりも、汚染された水路の原因に対処するほうがはるかに重要であった。



写真の説明：アレクサンドリアの中央図書館は、フランス庭園風の雨の庭TMに屋根からの流出水を集めるために盲排水を使用している。

緑化という概念をなぜ道路へ持ち込んではいけないのか？

雨水を処理し、地下水を涵養し、自生植物が受粉できる生物多様性を持った生息地として機能する、ランドスケープ域に美しさを追加してはいけないのだろうか？

新旧の都市部の最も稠密な地域で、こうした要素を提供してはいけないのだろうか？

アレクサンドリアの旧市街やフレンチ・クォーターのそれと同じくらい魅力的な街並みを持った場所で、多機能なランドスケープを昨日させてはいけないのだろうか？

オレゴン州ポートランドとシアトルは、道路は車のためだけの物ではなく公衆に取っても重要な場所であると再定義して、雨水流出を管理する土地の使い方に対する支援を行っている。ポートランドは、既

存の地区で、雨水を捕捉して汚染物質のろ過を助けるように植物を用いて設計された縁石の拡張などの設置を伴う改修を行うに際して、グリーン・ストリート・プログラムを導入している。そして、縁石の拡張が不可能なところでは、低位置に設置するプランターBOXでの植栽、美しい湿地と多孔性舗装ブロック、透水性のアスファルトやコンクリートなどの密度という課題に対応する可能性の高い設備を使った代替案を追求している。

「12 番街南西部の主な課題は、歩行者、路上駐車空間、街路樹、ランドスケープ、街路照明、看板、8 フィート（2.4m）の長さの雨水プランター、これらそれぞれに対して、十分なスペースを見つけることだった」と、ポートランド市街地にある 12 番街南西部のグリーン・ストリートを設計した建築家ケビン・ロバート・ペリー（Kevin Robert Perry）は言う。ペリーの設計した雨水プランターは 18 万ガロン（68 万 1 千リットル）と、この街路からでる雨水の年間推定流出量のほぼすべてを捕まえるものである。実際にシミュレートされたフロー試験によれば、街路のある地域でこの雨水プランターは、すべての降雨で少なくとも降雨流出強度を 70%減らし、それゆえ、25 年に一度発生する 25 年降雨が予想できたとしても流出水を低減できることが示された。

ペリーはすぐに、路上駐車空間と連携して機能する雨水プランターを実現させた。これは、デザイン性よりも、歩行者の循環や歩道から駐車ゾーンへの接続に焦点を当てて計画しなければならないことに気づかせたと言う。彼の解決策は、人々が雨水プランターと競合することなく車両のドアを開けられるように、3 フィート（0.9m）広い駐車ゾーンを作ることであった。雨水プランターと雨水プランターの間は、歩行者が自分の車や歩道に到達するまで無駄に歩かないですむように垂直経路とし、歩行者へ段差があることを示すために、各プランターの縁石は 4 インチ（10cm）でそれと分かるようにした。そして、駐車場の出口ゾーンに沿って歩行者を誘導できるようにするために、米国障害者法の基準に合わせて縁石には視認性を持ったカバーが付いている。植物種は、このプランターのために十分な仕事をしてくれるラッシュ、テュペロ、ナンテン、ヤブランなどを選んだが、植栽計画は、植物の多様化を追加するために改良されるかもしれないとのことである。



写真の説明：ポートランド・12 番街南西部のグリーン・ストリート。

雨水プランターは都市のストリートスケープ（街路景観）に統合されることが多く、それは背景的に市内に自然の水文機能を持って来るのであるが、また、ポートランドの自然遺産を祝うほどに豊富な自然の植物の様々な使用をすることで、生物の生息環境を改善することになる。

新技術が受け入れられるかどうかの最大の課題の二つは、教育とメンテナンスである。ポートランドは、どのような機能の雨水施設なのかということだけでなく、持続可能な雨水管理実践の詳細情報を探す方法も記載した小さな解釈板をプロジェクトサイトに配置した。市と、通りぬけのできるキャンパスを持ったポートランド州立大学は、メンテナンス責任をシェアすることに同意している。ポートランド州立大学の都市計画や環境学部門に所属する多くの学生や教授が、彼らの研究にこのプロジェクトを利用している。



写真の説明：（上左から順に 1・2・3・4） ポートランドの降雨シーズン：

マーケット（地元所有の近隣の食料雑貨店）は、マーケットの屋根（屋外広場）から 100 万ガロンの雨水(380 万リットル)が毎年浸透させるように設計された。そして、駐車場からの流出水は、相互に連結される雨水低湿地へ排水する。歩道と道路の間に設けられた植樹帯の 3 つの雨水プランターが、流出水の水を送らせろ過し、浸透させる。

ポートランドを拠点に活躍するランゴハンセン（Lango Hansen）社によって設計されたこのシステム

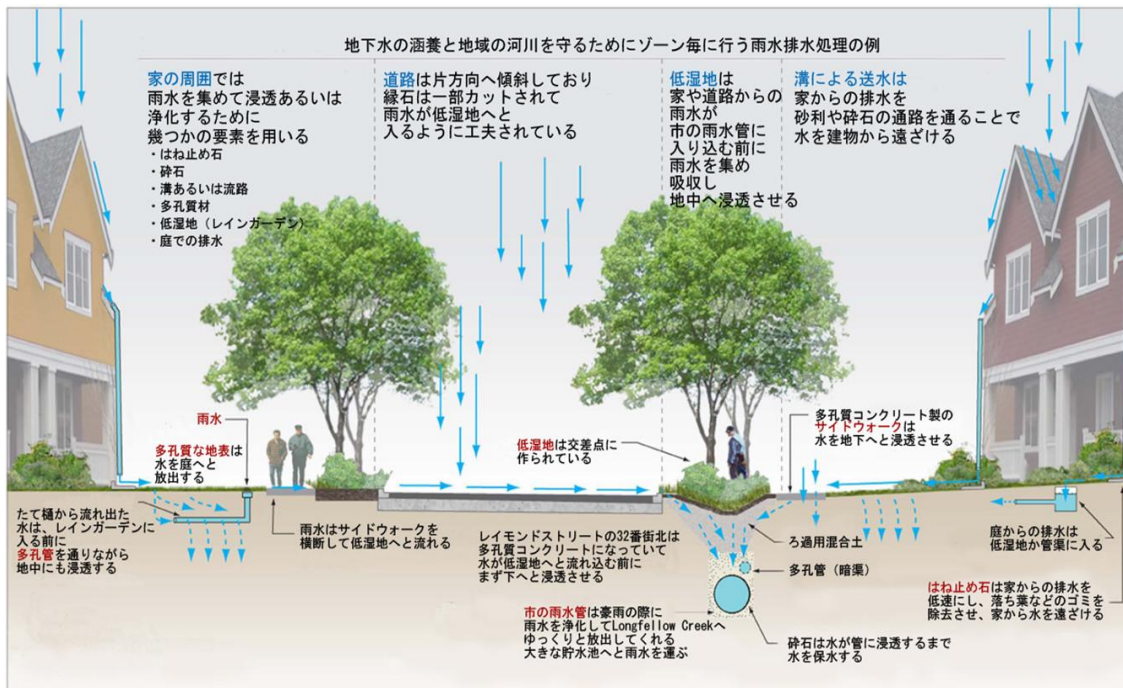
は、屋外広場と駐車場からの雨水流出を現在、駐車場全体と市場の 3 つの側に組み込んで相互接続されている雨水湿地へと排水する。さらに歩道と通りの縁石との間の 6 フィート (1.8 m) の植樹帯にある 3 つの雨水プランター植栽が、ディビジョン通りからの流出をゆっくりした速度にさせて、ろ過する。建物の北東角にある屋根から続く縦樋を流れてきた雨水は、低湿地の 1 つに入る前に、樋の傍に据え付けられていた彫刻物 (オブジェ) に降りそそぐ (写真 3)。

このマーケットは歩きやすい場所にあるため、車に必要な舗装の量を減らし、社員のための屋内自転車駐車場を含む 60 台以上の自転車の駐車スペースを備えている。デザインは、廃棄物としてではなくリソース (資源) として流出を管理することで、景観 (ランドスケープ) の空間を活用している。下水管へと流れ込むかわりに、雨水はランドスケープ域へ流れ込む。雨水管理や樹木などの植生のためにランドスケープの空間を増やすことによって、この設計は、敷地の所有者が負担するポートランドの雨水管理費を削減する。なぜならそれは、不浸透性面積を基に課金されるものだからである。プロジェクトは、ポートランドの下水道システムへの影響を低減し、歩行者および自転車へ行き先を提供することにより審美的に近隣を強化し、敷地所有者に改善を提供し空気や水の質を向上させた。

このようにポートランドは、既存の建物の密集した都市部で、大胆ではないが上手に設計された雨水処理の例を幾つか提供してくれる。一方でシアトルは、そのストリートエッジ代替プロジェクトまたは SEA ストリートと呼ばれる最も革新的な解決策を打ち出して、公共空間へ自然を持ち込もうとしている。



写真の説明：街路や屋根、および歩道からの雨水流出を捕まえるために、100 本以上の落葉樹と常緑樹、1100 本以上の低木が 660 フィート（183m）の長さの SEA プロジェクトの一環として追加された。



写真の説明：自然排水システムという方法が、34 ブロック、1600 住宅単位に適用されている、混合所得者向けのシアトルの HOPE V・住宅再開発で、ハイポイントと呼ばれる。植生と草で覆われた湿地、多孔質コンクリートの歩道と従来の縁石や側溝を持つ前庭に設けられた雨の庭™が草深い。

ワシントン大学の自然科学者による測定は、2つのブロックのパイロット・プロジェクトが、実験の最初の2年間で雨水流出の98%を集めたことを示した。実際、パイロット・プロジェクトはとても成功した。そのため、シアトルはそのプロジェクト・コンセプトを2つの近隣地区で30以上のブロックに拡大して適用した。ブロードビューとパイングリーングリッド・プロジェクトと呼ばれるそれは、雨水を自然排水システムの中を通過させるプロジェクトである。このシステムは、雨水排水を直接小川へ排水する。

シアトルは、縁石や側溝のない地域では、自然排水システムは従来の排水システムよりも構築して維持するのにかかる費用が25パーセントも安価であることを発見した。この手法は住民に評判がよい。また、近隣地区をより住みやすく美観的にも魅力にさせる。中にはそれが資産価値を増大させると言う人もいるが、そのための方法は、メンテナンス責務の大部分を住民が負担することである。古い街の再設計においては、それまで歩道がなかった場所に歩道を追加した。また、曲線からなる通りを造り、交通を減速させ、歩行者に優しい環境を築くための支援がされた。歩行者の活動の増加は、街並みと野外にいる時間によって奨励される。彼らの敷地の前にある低湿地の一部のメンテナンスに参加する住民は、近隣により親しみを覚えると言う。植物や樹木、自然排水システムなどは彼ら自身に手入れをさせる。これらは生長するにつれ、地表では流出水をゆっくりとさせる表面をより多く提供し、地下では雨水を吸収する根の伸長を増やす。そして、時間の経過とともにコミュニティの利益を増加させるものである。
(p8 写真参照)。

シアトルは主として、現在、縁石や樋のない単身家族住宅近隣地区の中で自然排水システムを利用してきたが、類似計画ははるかに稠密で、よりコンパクトな多くの市街地開発の一部にもなっている。シアトル市は少なくとも、ハイポイントホープ VI (HOPE VI) サウスレイクユニオンアーバンセンター、テイラー28 という、進捗状況の異なる3つの再開発事業を持っている。



計画図の説明：シアトルのサウスレイク・ユニオン地区にある8つのため池あるいは雨の庭™は、過度に広い道路を止めて、その通りにそって設けられた広場に設置されたものである。図は、テイラー28近くの歩行者専用ゾーン。(現在、商業用地と倉庫用途が支配的な地区にあって、それは混合用途の開発地である)

シアトル市は、シアトル住宅公共機関（公社）と協力して以前は公営住宅が占有していた敷地であるハイポイントで、34ブロック、1600住宅単位を持つ混合所得者用の住宅再開発 HOPE VI へ自然排水システムを適用する、という今日までで最も野心的なイニシアティブに取り組んだ。

このプロジェクトは、2003年に始まり2008年に完成予定であったが、ロングフェロークリーク流域の10%を占める129エーカー（52ヘクタール）をカバーしている。そのシステムは、この密度と規模の都市住宅開発には初めて実装される自然排水システムの1つであり、それは、個々の住宅の風景へ統合されるだけでなく、新しいストリート・グリッド・レイアウトに統合され、植生と草が並ぶ湿地によるネットワークを創り上げる。結果、その湿地によって水質が改善され、その緑の空間はコミュニティを流域と結び付ける。

再開発されたハイポイント周辺は、新しい公共図書館や診療所、コミュニティガーデン、近隣センター、21エーカー（8.5ha）の緑溢れるレクリエーション公園と、小道や遊歩道のネットワークを備えている。小売センターが南図書館や診療所の脇に設定されている。ロングフェロークリーク峡谷は東部までは保全されているが、この計画は、北、西、南で周囲の街路パターンを繰り返して近隣と繋がることに合理的に成功している。狭い路地や歩道のグリッド・ネットワークは、歩行者に

道路を親しみやすいものと感じさせて、住民が車なしで行先に到達することを容易にさせるものとなった。

この設計では、ハイポイントに自然排水するための複数の戦略を使用した。住宅では、雨樋を流れる水は、それを吸収するように設計された庭の凹凸のエリアを通り、そこからつながる小さなコンクリートの谷へと水を供給する。他の雨樋は、徐々に地面に水を漏らすように地中へ埋められた穴あきパイプへつながる。こうしたパイプは家から離れたところへ水を運び、それからポップアップしてそれを庭へと排出する。

通りは、その両方の路肩に向かって中心から傾斜するのではなく、片側の一方向へのみ傾いていて、その上を流れる雨は、道路縁石のカットされた部分から、縁石をくぐって美しく草深い湿地へ導かれる。多孔質の土と砂利床によって設計されたこうした湿地は、ここに流れ込んだ流出水を、サケやギンザケ—それは国家海洋大気庁によって絶滅が危惧される"絶滅危惧種"のリストに載っているが—の遡上する河川であり、シアトルを流れる河川中で最も高得点を誇るロングフェロークリークに達する前に、雨水をろ過する機能を持つ。

自然排水システムは、SVR デザイン会社—街路雨水ネットワークを設計する地元土木事務所—からの報告によれば、初期の 1 インチ降雨をカットし、従来のシステムと比べてロングフェロークリークへの流出水量を約 80% 減少させていると言う。民間の開発者は、SVR ハンドブックを使用して、私有地の庭で自然排水機能の設計をすることができる。また、シアトル市は、このプロジェクトの竣工後は、システムの性能を監視するためにワシントン大学と協力してモニタリングを行う。

湿地の植物種は、草、ラッシュ、スゲ、ルーピン、アスター、バラ、シダ、ヤナギ、ハンノキ、ヒマラヤスギなどである。

市はまた、新機能を圧倒するおそれのあるまれに襲う豪雨のために従来の排水管と貯水池を必要とした。デュアル雨水システムは 1 つのシステム単独で 300 万ドル以上の費用がかかるが、シアトル公益事業局は、大規模で新たな水管理戦略をテストするだけでなく、ギンザケのために小川の水質を向上させるべくこの費用を払っている。

レイクユニオンの南にある地区は、バルカン不動産によって急速に再開発されている地域で、シアトル市街地の北端にあたり、周辺に設計前の段階から自然排水システムを持っているところである。バルカン不動産は、10～12 階からなるアーバンセンターを敷地境界線に建設予定であるが、それは、小売業、住宅、オフィススペースからなる混合用途建物である。

承認されれば、このパイロット「イエールの湿地」は、幅 20 フィート(6.1m)で、深さ僅か 2～2.5 フィート(0.6～0.8m)の低湿地となる。これはマーサー通りとトマス通りの間の 6 ブロック (6 区画)、イエール通り北に沿って 3 ブロック、ポンテオ通り北に沿ってさらに別の 3 ブロックから出る雨水流出を

管理する。その低湿地の幅として、脇の駐車線を潰して 8 フィート(2.4m)が確保され、さらに 3 フィート(0.9m)分が開発業者から提供された。そして残りの面積は、道路幅員を狭くすることによって供与された。しかし、そうして道路幅員は以前より狭くなっても、それは同じ交通量进行处理している。そして歩道は、「道路は自動車用の公道ではなく公共の重要な一部である」というシアトル市の新興哲学を汲んで、この通りの両側に設けられた。

シアトル市の「樹木による被覆を増加し、近隣地区に在来の植物類を再導入し、付加的な野生生物生息地を適正に都市の環境へ提供しようと努力する」ことを要求する近隣計画に対して、設計者が応ずることが期待される。

テイラー28 という最初の住居複合開発は、現在、主に大きな面積の平屋で大きな設置面積を留める商業建物と倉庫が優勢を占める近隣地区で、計画されている。

この、新しい都市設計基準の先例を設定しようとしているミスーンパートナーズのランドスケープアーキテクト T.フリックと彼女の設計チームは、テイラー通りにそって「プラザストリート」と呼ばれる通りを歩行者領域まで提供する車道幅の変更を協定するために、市と共に働いた。設計者は、最小の 36 フィート(11m)幅で歩行者空間を作り、約 20 フィート(6.1m)のテイラー道路を東端に沿って歩行者専用ゾーンに転換している。交差点や踏切でのミッドブロック交差、縁石拡張は、歩行者の安全性を増加させて自動車交通を和らげるものである。

この広場は、浸透性舗装と野外の部屋を作る大小の雨の庭TMと移動式と内蔵式の座席を散在させる、特別な舗装でまとめられた。雨の庭TMと透水性舗装は、25 年に一度起こる暴風雨の時も広場の舗装を流れる雨水をすべて浸透させる。つまり 28,000 ガロンの雨水(106,000 リットル)を集めて浸透させるように計画されている。房毛のような野草、小型で赤い小枝ハナミズキ、多種多様のスゲとラッシュのような在来植物が、舗装の中で湿地のような感触を生じさせる。

「それは当初、我々の意図であったが、市は、この雨の庭TMという設備に向けて道路からの雨水を導く準備は、まだできていなかった」と、フリックは続ける。設計は、ランドスケープ灌漑に屋根から流れる雨水を集めて再利用するために、駐車場構造の地下に 15,500 ガロン(58,700 リットル)の雨水タンクを搭載させた。

ヒートアイランド現象を緩和し、二酸化炭素の排出を差し引きすることに対するミスーンの計画は、新しい 5 階建ての建物の小売りスペースにクリアな視界を提供しながら歩行者を収容するために、垂直方向のクリアランスとして適切な大きさの樹木キャノピーを導入することである。所有者、BRE Properties 社は、テイラー28 計画のこの公益道路の改善に対して、資金を提供し手入れもしてくれる。

ポートランドとシアトルは、都市計画専門家を満足させるような、都市の密度地域に自然存在の雨水管理を実現するという計画の達成に最も近いところまできている。ポートランドの 12 番街通りは、建物が中程度の密度から高密度の地区における伝統的な道路ネットワークに自然雨水管理を備えさせるためのモデルである。自然機能をさらに組み入れるなら、建築家ヒラリーブラウン（Hillary Brown）は「シアトルのイェールの湿地とテイラー28 計画のような高性能なインフラがそれを未来へと動かすことになるだろう」と言っている。

「設計者が自分の設計にこれらのアイデアを組み込むとき、それは山火事の後に蔓延る雑草と同じように瞬く間に広がると予想する」

今回の一連の取材の中で、メアリー・フォーゲル（MARY VOGEL）ーワシントン D.C.で設計にグリーン・ストリートのコンセプトを統合しようと努力する新しい都市計画専門家ーがこう言った。この言葉は今も私の心に残っている。