

三佐和ブログ

都市環境編

都市環境の保護と再生を目指して



MISAWA Ltd

みなさんドライアイランド現象という言葉をお聞きになったことはありますか？ 過去100年の間に東京の年平均の相対湿度は78%前後から62%前後に低下しているそうです。("異常気象はこう進む"浅井富雄 著小学館文庫)そして東京の緑化率も20%前後に減少している模様です。東京の環境はこの100年の間に土や緑地面積が減少し、それに伴い相対湿度も16%ほど低下しました。皆さんご存じのヒートアイランド現象の話によく出てくる東京の平均気温もこの100年の間におよそ3℃ほど上昇しました。(GISS東京の年平均気温の変動 参照)この気候の変化は特に第2次世界大戦後の東京の都市復興期に顕著になりました。東京は焼け野原からの復興期にアスファルトやコンクリートの面積を増やし土や緑の面積を減らしました。都市でアスファルトやコンクリートの面積が増え、土や緑の面積が減少すると都市の保水力は著しく低下します。この保水力の低下が都市の気温の上昇や相対湿度の低下の大きな要因です。当社の商品ブミコン・ガーデנקリートシリーズの役割は都市の保水力を回復させることです。



都市の温暖化は人為的な影響が大きいようですが、地球の温暖化も人為的な影響で説明することができるのでしょうか？私が生まれ育った東京は、子供の頃と今とでは都市の様相がかなり変わりました。幼い頃、自宅のあった新宿区の職安通りの家の2階の窓から富士山が見えたことを覚えています。その後の東京は都市化（建築・構造物や道路舗装の面積の増加、人口や車の増加等）が進み、それに伴い自然環境（植物や、鳥、昆虫、魚などの生息地）が減少したのは確かです。人為的な原因による都市環境の変化が、平均気温の上昇や保水率の低下によるヒートアイランド現象やドライアイランド現象の原因になっているという説明には納得できます。



しかし地球の温暖化となりますと、様々な要因が重なり合っているようです。最近では大気中の CO_2 濃度の増加が地球温暖化の大きな原因になっていると言われていますが、地球上で営まわれている植物の光合成や海水中の CO_2 の排出、吸収などのスケールの大きな自然現象の中で人間の活動に起因する CO_2 の排出量が地球にどれほどの影響を与えているのでしょうか？皆さんもこの問題をお考えになってみてはいかがでしょうか？“地球温暖化論への挑戦”薬師院仁志著（八千代出版） 参考になりました。いずれにせよ地球が温暖化しようが寒冷化しようが、人間は地球に対して謙虚になる事が大事ですね。日本人は昔から自然には八百万の神が宿る気配を感じていました。今の我々にはこの感覚が求められると思います。

群馬県で開催されている第25回全国都市緑化ぐんまフェアの前橋会場で、国土交通省のブースでガーデנקリートが保水性舗装材として紹介されています。

4月11日には秋篠宮様ご夫妻にご来場いただき、水がガーデנקリートに吸収されてゆく様子をご覧いただきました。



浅草寺様 宝蔵門前でブミコンが舗装されました。



6月の雨の中,浅草寺境内のブミコン舗装が始まりました。今月の施工場所はおみくじ前と寺務所前です。天気とのにらめっこですが、施工するマエストロの技と知恵で臨機応変に対応する予定です。



浅草寺様の寺務所と五重塔に囲まれた境内でブミコンが施工されました。雨の日でも水たまりができず、すべりにくい歩きやすい舗装です。



いよいよ、五重塔前のブミコン舗装が始まりました。今週は雨の日が続いています。ブミコンは施工して固化材が硬化するまでの間、仕上げた表面にいかに雨がつかからないように工夫するかがポイントです。試行錯誤の連続ですがノウハウを作り出したいと思っています。



浅草寺様の境内の西、五重塔の前のブミコン舗装がようやく完成しました。2月から始まった境内の舗装もほぼ2000㎡。マラソンで言うと折り返し地点に到達した所です。これからもコテで仕上げる丁寧な仕事で、ペースを保ちながらも遅れることなくでゴールを目指したいと思います。



浅草寺様の境内のブミコン舗装もようやくゴールを迎えました。(追加工事も頂き、まだ少し工事は続きますが。)総面積約4,000㎡、舗装に使用したブミコン約600トンを経典的な左官技術を駆使して、左官ミキサー1台で材料を練り、コテで仕上げ最後まで丁寧に粘り強く作業をして下さった栄工業所の七人の侍の皆さん、本当にご苦労様でした。また、先行して路盤を作っていたいただいた蓮や鈴木造園、東香園の皆さん、どうもありがとうございました。そして、この大舞台でブミコンをご採用くださり職人芸による手仕事で仕事を進める事にご理解いただいた浅草寺様に心から感謝いたします。境内では[金龍の舞](#)が舞われゴールを祝ってくれているようです。



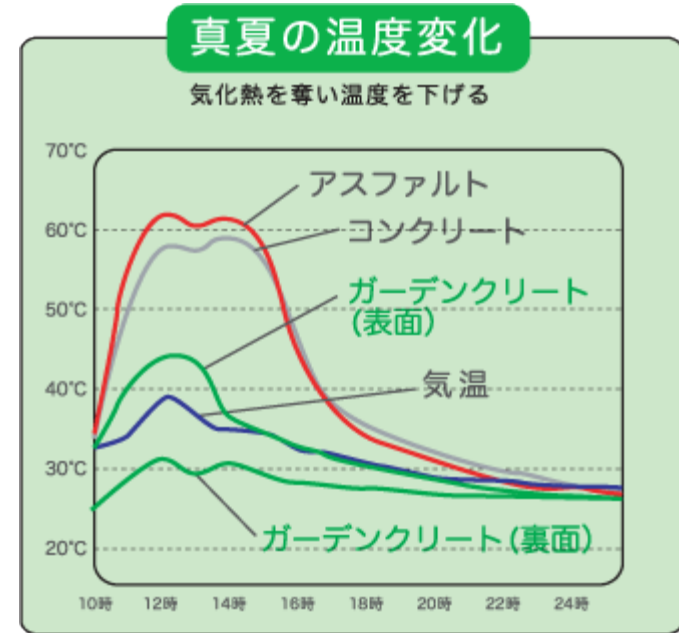
東京都品川区にあります島津山ハイツの屋上にガーデנקリートを施工して3年が経過しました。最上階にお部屋をお持ちの施主様から天井のコンクリートを通して直射日光の熱が部屋に充満して暑いので対処したいとのご要望でした。コンクリートの熱を下げるには建物を水で冷やすのが一番です。屋上のコンクリートスラブにガーデנקリートを4cm施工して、夏場はスプリンクラーで散水して温度を下げる方法をご提案しました。ガーデנקリートは約12リットル/㎡(4cm厚み)保水できます。その後の経過をお聞きしたところ、夏場の部屋の温度が下がったそうです。建物の温度を下げるのが目的であれば、ガーデנקリートを施工して水を保水させる事をお勧めします。

保水されたガーデנקリート



屋上に降った雨は、ガーデנקリートに保水されてから、排水パイプを通して3日ほど滴り落ち続けます。森の木々が降った雨を葉っぱに保水するのと似ていますね。東京都23区の屋根の総面積はおよそ16,491ヘクタール※あるそうです。屋根をすべてガーデנקリートで被覆(4cm厚み)するとおよそ200万トンの水を保水することができる計算になります。($16,491 \text{ ha} \times 10,000 \text{ m}^2 \times 12 \ell(\text{kg})/\text{m}^2 \times 1/1000 = \text{約}200\text{万トン}$) ※常緑キリンソウ普及協会資料参考

神奈川県伊勢原市にある工場の屋上でガーデンクリートを施工させていただいています。屋上から建物に伝わる直射熱を抑えるには建物を水で冷やすのが一番です。ガーデンクリートの保水性が屋上を冷やします。そしてガーデンクリートの耐候性が直射日光にさらされる過酷な建物の屋上を保護します。さらにガーデンクリートの保水性と通気性が芝生を育てる緑化基盤の役割を果たします。



真夏のガーデンクリートの温度変化

緑化材とほぼ同じ推移をしている

ヒートアイランド対策に:

ガーデンクリート、アスファルト、コンクリート、の温度変化グラフをご覧ください。10時から24時までの温度変化の様子です。夜になると、外気温、ガーデンクリート、アスファルト、コンクリートもほぼ同じ温度(28度前後)まで下がります。そして真昼になると外気温度は40度前後に、直射日光を受けるアスファルト、コンクリートの表面温度は60度前後まで上昇します。それに対して保水されたガーデンクリートの表面温度は45度前後、裏面温度は30度前後を維持します。なぜ保水されたガーデンクリートの温度がアスファルトやコンクリートよりも低いのかといいますと、ガーデンクリートに保水された水が気化するとき、表面から約540カロリー/gの熱を奪うからです。ガーデンクリートは[気化熱](#)という自然エネルギーの働きを利用して建物を外気温よりも低く保ちます。

神奈川県伊勢原市にあります工場屋上のガーデンクリートの施工がようやく終了しました。2月中旬から始まった作業でしたが季節が冬から春に移り行く中、気候のせめぎ合いが続き屋上の施工にはちょっとつらい天候が続きましたが、改めて日本が豊かな雨の恵みに満たされた風土であることを実感しました。植物を育てる緑化基盤としてのガーデンクリートの準備が整いました。次はいよいよ主役の芝生の登場です。春の訪れとともに植物を育てるのに最適な季節がやってきました。



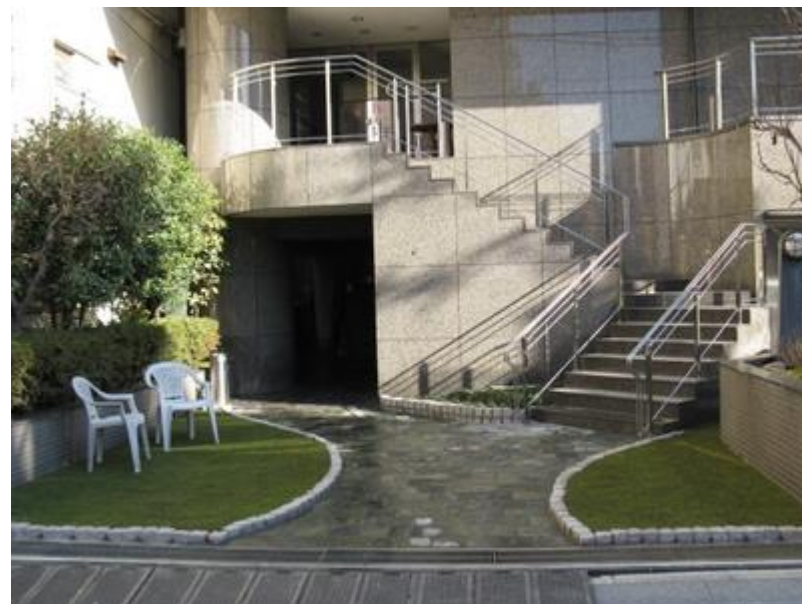
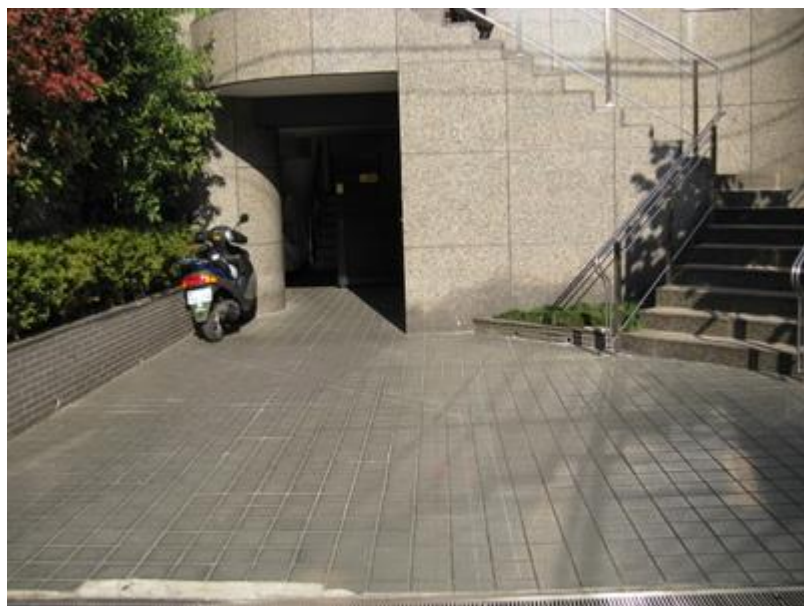
神奈川県伊勢原市の工場の屋上も、3月中旬に植えた芝生の根が下地のガーデンクリートにしっかりと活着して元気に葉が伸びてきました。養生期間も終了して、いよいよ活動開始です。工場で働く皆さんがリラックスする場所としてご利用いただきたいですね。 6月19日撮影



山武伊勢原工場様の屋上の最近の様子です。梅雨が明けて皆さんに公開されました。昼休みにはスポーツの練習も楽しめます。遠くには丹沢連峰が望めます。



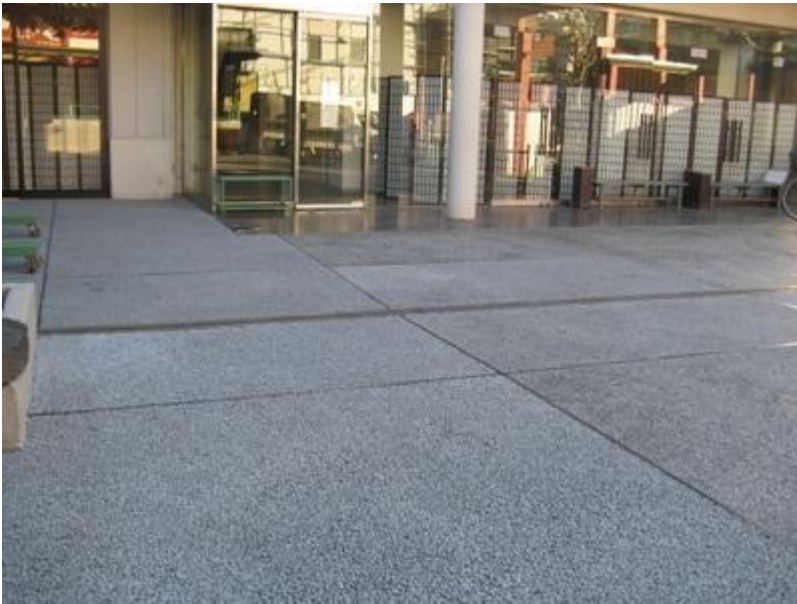
豊島区南池袋にありますY'sビルのオーナー様から建物の玄関前スペースを、[ガーデンクリート都市緑化システム](#)で芝生緑化をするお仕事をいただきました。緑化前の様子です。タイルを削り取るのは大変な作業ですが、ガーデンクリート都市緑化システムはタイルを削ることなくガーデンクリートをタイルの上に敷いて、芝生を育てることができます。建物の周囲のタイルや、コンクリート、アスファルト部分を緑化したいとお考えの方はガーデンクリート都市緑化システムを是非ご検討ください。



表面がカミナリオコシのような形をしたブミコンは、滑りにくくハイヒールも沈まずに痛みません。水たまりもできにくいので雨の日でも着物の裾が汚れにくく安心して歩けます。ブミコンはバリアフリーの舗装材です。、境内の石畳の周りに施工することで段差を解消してお年寄りも安心して歩けます。また車いすもスムーズに通行することが可能です。



[法乗院深川ゑんま堂様](#)のブミコン舗装も無事に終了しました。施工面積約250㎡、ブミコン80mm、下地路盤100mmの構造で約30mmの雨水を貯留します。境内に施工されたブミコンと路盤に約750リットルの雨水が貯留される設計です。東京都の下水道は時間50mmの雨水を貯留・排水する能力があるといわれています。昨今のゲリラ豪雨で都市が冠水する理由は、都市を覆う透水能力の低いアスファルトやコンクリートの表面に降った雨水が、地中に浸透することなく下水道に直接流れ込むからです。そのために下水道に流れ込んだ雨水が、下水道の貯留・排水処理能力を超えて地上にあふれてしまいます。

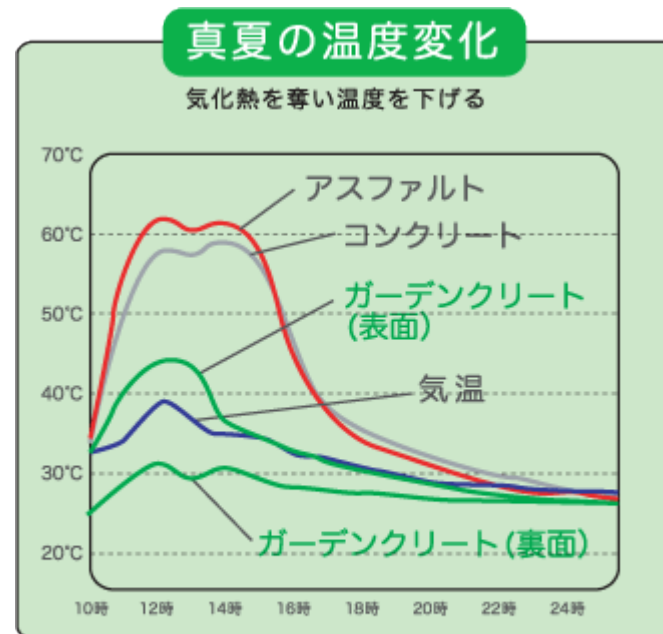


アスファルトやコンクリートより雨水の透水・貯留能力の高いブミコンで都市が舗装されると、ゲリラ豪雨が突然発生しても安心ですね。まずブミコンに雨水が貯留されて徐々に下水道に排水されてゆきます。ブミコンが下水道に流れ込む雨水の緩衝帯としての役割を果たして都市を冠水から防ぎます。人間社会でも国境には緩衝地帯がありますね。緩衝地帯があることで国と国との緊張が緩和されます。ブミコンが雨水の緩衝帯となることで、突然発生するゲリラ豪雨から都市を守ります。

今週は神奈川県鎌倉市にあります[大長寺様](#)のブミコン舗装を行いました。山と木立に囲まれた境内は静まり、時々ウグイスの鳴き声も聞こえます。今回は[BGパウダー](#)と[ガーデンパウダー](#)を組み合わせ着色をしました。今の季節は気温も湿度も高いので白華(ブミコンの表面の一部が白くなる現象)も出にくく、安心して着色が出来ます。ガーデンパウダーは[酸化鉄](#)ベースの着色材です。ブミコンの表面は乾燥しているときは白っぽい色調ですが、雨で表面が濡れると着色材の酸化鉄の色が鮮やかに表れるのが特徴です。酸化鉄は石器時代から世界中の芸術家たちが洞窟の壁などのキャンバスに様々なアートを描くのに使用され、その作品が現代でも消えることなく残るほど強力な着色材です。



以前、[ターフ・サイエンス・セミナー2011](#)という勉強会に参加したことがありました。講師はマイカ・ウッズ博士というアメリカ人の芝生の専門家ですが、芝生の光合成の仕組みや芝生の生育環境について科学的な視点に立った説明でとても勉強になりました。西洋芝の生育最適気温は15℃から24℃。そして西洋芝が、空気中の CO_2 を取り込んで活発に光合成をおこなう日中の気温は20℃から35℃だそうです。また西洋芝にとって日中の気温よりも夜間の地温が大事であることも参考になりました。日中の気温が40度を超えるアメリカのアリゾナ砂漠でも夜間の地温は25℃を下回るのでクリーピングベントグラスは育ちます。浅草寺様の境内のコンクリートの上でクリーピングベントグラスを発芽させて育てましたが、今年の夏の東京の日中気温は西洋芝の生育最適気温の上限である24度をはるかに超えました。日中のコンクリートの表面温度は50度を超えることもあり、まさにアリゾナ砂漠に似た環境です。そのような環境でクリーピングベントグラスが発芽して生育したのは、クリーピングベントグラスを下から支えるガーデンクリートの緑化基盤がコンクリートの地熱温度を遮ったことが大きな要因だと思います。保水されたガーデンクリートの裏面温度は真夏でも夜になると25℃前後、日中でも30℃前後で推移します。



真夏のガーデンクリートの温度変化
緑化材とほぼ同じ推移をしている

それと[先のブログ](#)でもお話ししましたが、浅草寺様ではお寺の皆さんが毎朝芝生に水をまき続けてくださったことが種の発芽の大きな要因でした。そしてまかれた水が芝生の土に溜まることなくガーデンクリートを通して排水された事も重要なポイントです。植物を育てるには土中の水分と空気量のバランスが大事です。ガーデンクリートは保水性があるとともに通気性があるので植物が必要とする水と空気をバランスよく供給できます。水を毎日まいても水がたまることなく、コンクリートの地熱温度を断熱するガーデンクリートがコンクリート砂漠を緑のオアシスに変えます
関連ブログ:[光合成と芝生の呼吸](#) [都市のコンクリート砂漠を緑のオアシスに](#) 9月21日撮影。



赤外線放射温度計を使用してブミコンとアスファルトの表面温度の比較をしてみました。場所は浅草寺様御本堂横です。測定日5月21日

ブミコンの表面から約50cmほど離れた所から測定した表面温度は32.2℃でした。(午後2時36分測定) 同じ条件で測定したアスファルトの表面温度は38.5℃でした。

ブミコンの表面温度 32.2℃

アスファルト舗装の表面温度38.5℃



ブミコンもアスファルトも乾燥した状態でしたが、それでも6℃以上の温度差がありました。温度差の原因はブミコンの空隙や、ブミコンとアスファルトの色の違いなどが考えられます。ブミコンが保水された状態であればさらに温度は低くなります。当日、境内ではブミコンの舗装を行っており、水を含んだ状態のブミコンの表面温度は25℃前後でした。アスファルト舗装をブミコン舗装に置き換えることで都市のヒートアイランド現象やドライアイランド現象を緩和することが出来ます。 関連ブログ [ドライアイランド現象](#) [輻射熱と体感温度](#)

当社は「地球環境の保護と再生を目指して」をモットーとして起業しました。当社で取得している特許は天然素材を利用した固化材と、天然砂利、天然軽石で透水性・緑化コンクリートを作ることです。これまでの10年は、この特許を基に表層材としての透水性・緑化コンクリートを製造・利用する技術確立しました。これからの10年はこれまで蓄積した経験技術を利用して雨水の貯留性を高める基盤としての役割果たす事に力を入れたと思います。雨水を貯留するにはより多くの空隙が必要です。ブミコンやガーデンクリートを15cm施工すると空隙に約40mmほどの雨水を貯留することが可能です。



より多くの空隙を確保するにはブミコン・ガーデンクリートをより厚く施工しなければなりません。それには製品としての経済合理性が必要ですがブミコンやガーデンクリートを作るには世界中の既存のコンクリート製造プラントが利用できます。そして使用する固化材や砂利、軽石も各地の素材が利用できます。出来上がったブミコン・ガーデンクリートは天然素材でできているので遠い将来に地球に戻っても天然素材としての性質を保ちます。さらに既存のブミコン・ガーデンクリートを剥がして骨材として再利用して新たな雨水の貯留基盤が作れます。このように経済合理性に見合ったブミコン・ガーデンクリートの基盤を厚くすることで、ゲリラ豪雨の緩衝地帯をつくり都市の排水機能を高めます。さらに透水性アスファルトを表層材として組み合わせることで都市の雨水の貯留面積は飛躍的に広がるでしょうね。写真はゲリラ豪雨時の浅草寺様ご本堂前のブミコン舗装の様子です。関連サイト・ブログ：[ゲリラ豪雨/雷雨対策に 雨水の緩衝帯](#)

昨年11月から始まりました世田谷区喜多見にあります天台宗龍寶山j常楽寺知行院様の墓所の透水性改善とバリアフリー舗装を兼ねたブミコンの施工が年末に無事に終了しました。総面積700m²、施工厚み13cm(表層ブミコン+基層路盤)で約23,000リットルの水を保水します。1m²あたりの保水量は約33リットルで1時間当たり33ミリの雨が透水・保水される計算です。

施工前の歩道は土と敷石の間に段差があり、車いすが通りにくい環境でした。



ブミコンを敷石の高さと同じレベルで施工したバリアフリー舗装で、車いすにもスムーズに通行できるようになりました。ブミコンの表面は雷おこしのような形をしていて、雨の日でも水たまりができず滑りにくく服を汚すこともなく安心して参拝することが出来ます。

先週は台東区清川にあります永伝寺様の境内のブミコン舗装の仕事をさせていただきました。永伝寺様では今から7年前に境内のブミコン舗装をさせていただいたのですが、当時、高さが15メートル以上の立派なメタセコイアの木が境内にありました。今回は、このメタセコイアを伐採したのを契機に境内の整備と透水性改善を目的とした工事になりました。



先週の東京は天気も良くブミコンの舗装には最適な環境でしたが、長期予報によると今年の東京の夏は冷夏になる可能性があるとのこと。冷夏にともない降雨量も増えることでしょうか、今から雨水対策をすると安心ですね。[ゲリラ豪雨/雷雨対策に](#)

今週は千葉縣市川市にお住まいのお客様の庭にガーデンクリートを施工しました。庭は東に面していて朝日を浴びて植物が元気に育つ環境です。お施主様は庭に防草シートを張って砂利をまいて雑草の発生を防ごうとしましたが、昨年の夏は、防草シートと砂利を突き抜けて植物が元気に伸びてきたそうです。まずは防草シートとはがして敷いてあった砂利を取り除きました。ガーデンクリートは緑化基盤として植物が育つために縁の下から植物を支えますが、ガーデンクリートを施工すると土から植物が育つことも防げます。おそらくガーデンクリートを施工すると土に太陽光が届かずに植物たちも光合成が出来なくなることが大きな要因でしょうね。ガーデンクリートは現場施工なので、現場に合わせて様々な仕上げが可能です。



ガーデンクリートは空隙があり保水性能もあるので、太陽光が反射して発生する輻射熱もコンクリートやアスファルトよりも低く抑えることができます。夏でもガーデンクリートに水をまくと土に近い表面温度を保ちながら、雑草が生えず、埃も立たず快適に過ごすことができますね。ガーデンクリートは植物を育てる環境を作るとともに植物が育たない環境を作ることにも出来ます。2月28日撮影 関連ブログ:[光合成と芝生の成長](#)

今週は隆設計様のお仕事で神奈川県横浜市に新築中の住宅の周囲をガーデンクリートとブミコンで舗装させていただきました。スプリンクラー住宅は屋根から水を流して建物を冷やす仕組みの住宅で、流れた水は周囲を囲むガーデンクリートやブミコンに保水されて、地面からの照り返しの熱も抑えるという画期的な仕組みです。庭や犬走りは保水性の高いガーデンクリートで舗装しました。保水されたガーデンクリートとコンクリートやアスファルトでは、夏の日中の照り返し温度が15℃ほど低く抑えることができます。[ヒートアイランド対策に](#)

カーポートは耐摩耗性に優れたブミコンで舗装しました。保水されたブミコンもコンクリートやアスファルトと比べると、真夏の日中の照り返しの温度を10℃以上低く抑えることができます。[ブミコンとコンクリート・アスファルトとの温度比較.pdf](#)



ALCパネルや断熱材は素材の内部に空隙を設けることで、熱が伝わる時間を遅くすることができますが、熱を下げることはできません。ガーデンクリートやブミコンは素材の内部にある水が蒸発することで温度を下げるすることができます。1gの水が気体に変化するためには約540cal熱量が必要です。その熱量をガーデンクリートやブミコンの周囲から奪うことで気化冷却が起こり周辺温度が下がる仕組みです。 関連ブログ:[輻射熱と体感温度](#) 3月14日撮影

神奈川県伊勢原市にありますアズビル(株)様(旧山武様)の屋上をガーデンコートと芝生で緑化して4年目を迎えました。ここは北は大山をはじめとする丹沢山系、南には湘南の海が広がる場所で一年を通して日当たりも良く芝生の生育には恵まれた環境です。一方、山と海がそばにあることで、季節によっては強い風も吹くことがあります。このような環境で芝生が元気に4年目が迎えられたのは管理に携わられている伊勢原工場や尾瀬林業の皆さんの日々の手入れの積み重ねのおかげです。



この伊勢原工場の屋上と室内で温度の変化を測定させていただいていますが、とても素晴らしいデータが採れました。日本のように夏は暑く冬は寒い環境では、人々が快適な生活を過ごすために、夏は外部から室内に入る熱を断熱し、冬は室内の熱が外部に逃げないように保温する機能が建物には求められます。日本の家屋では茅葺屋根がこの機能を果たしました。

ガーデンクリートに芝生を載せて建物を被覆することで、茅葺屋根と同じ効果が得られることが数値で実証されました。[グラフ参照](#) このグラフの測定ポイントはガーデンクリートと芝生を被覆した屋上下階の天井と、コンクリートむき出しの屋上下階天井の2点です。夏(9月)の間はガーデンクリートと芝生で被覆した屋上下階天井温度が、コンクリートむき出しの屋上下階天井温度よりも低く推移しました。温度差は最大で8℃、平均で3度ほどでした。そして冬(2月)になるとコンクリート屋上階下天井温度がガーデンクリートと芝生で被覆した屋上階下天井温度よりも低く推移しました。温度差は最大で4℃、平均で2度ほどの差が見られました。



またガーデンクリートと鉄板の下の騒音測定をしたところガーデンクリートは鉄板と比べて20dBほど騒音を軽減することがわかりました。コンクリートや鉄板と比べてガーデンクリートに断熱、保温、遮音効果があるのはガーデンクリートの内部にある空隙にその秘密があります。当社ではこのガーデンクリートの特性を生かしたDHパネルを開発しました。DHパネルのDは断熱、Hは保温を表します。現代の茅葺素材DHパネルをコンクリートの上や、鉄でできた折半屋根、仮設住宅等でご利用ください。

5月29日撮影 関連サイト:[「夏は断熱・冬は保温ガーデンクリートDHパネル」](#)

渋谷区幡ヶ谷のビル屋上をガーデンクリートで被覆しました。防水層の保護、建物の断熱、緑化基盤の作成が目的です。屋上をガーデンクリートで被覆することで防水層を真夏の強い日射しと紫外線から守ります。そしてガーデンクリートに含まれた空気層による保水・断熱効果の働きで、建物の室内を夏は涼しく冬は暖かい環境にします。

ガーデンクリート施工前の屋上



ガーデンクリート施工後の屋上



こちらの建物の屋上は東は新宿副都心、西を向くと富士山が眺められる素晴らしい環境です。ガーデンクリートを被覆することで植物を育てる緑化基盤ができました。将来は、自動灌水システムお水番と組み合わせることで、ハーブや芝生をはじめ様々な植物を育てる事が可能です。そして植物を育てることで建物の断熱・保温効果もより一層高まります。

都内の様々な場所でガーデンクリートと自然灌水システムを組み合わせ、芝生やハーブなどの植物を育てて5年以上が経過しましたが最近あることに気がつきました。それは東京の都市環境は植物の生長に適しているのではないということです。ヒートアイランド現象の影響で気温の高い場所では植物の成長も旺盛です。また1000万人を超える人々が蠢き合いながら数十万台の車と共に排出する CO_2 は光合成でエネルギーを作る植物にとってはごちそうですね。大都市を覆うヒートアイランド現象もひと工夫すれば、植物が育つのに好都合な環境になるのではないかと思います。それには常に水が植物に供給される事が必要です。



私の事務所のそばにある新宿御苑のように土の豊富な場所では水が地面に十分に吸収されるので植物は元気に育ちます。東京の年間降水量が1528.8mmですから1日当たり約4mmの水が地面にしみ込む計算です。コンクリートやアスファルトに覆われた場所でも、水が安定して供給できるシステムが確立できれば植物は育つのではないかとこの発想からガーデンクリートと自然灌水方式を組み合わせた緑化システムが開発されました。もちろん日陰の問題や風通しなどの要因も大事ですが、基本的には太陽光がそこそこあたり、水が安定して供給できる環境で植物は元気に育つようです。気温が周囲よりも高く CO_2 が豊富な大都市東京は植物にとってパラダイスです？大田区産業プラザの江戸の庭も、ケンタッキーブルーグラス、クリーピングタイム、ローマンカモミールが夏の装いを見せ始めました。

今年の夏、芝生にとってはチョッといい迷惑ですが、過酷な環境で芝生を育てています。PIOのテラスでガーデンクリート緑化ブロックと灌水装置を組み合わせた緑化システムの上で、6月の始めから西洋芝を種から育てています。ここではこれまでに、ケンタッキーブルーグラスのソッド(発芽した芝生の葉と土のついた根)等を緑化ブロックの上で育てました。また芝生の種を蒔く時期も早春から初夏にかけて、または晩夏から秋にかけてと、種が発芽して根を伸ばすのに最適な時期を選んで種をまき芝生を育ててきました。 5月27日 ベントグラスの種を蒔く。



今回は盛夏に向けて気温が上昇していく時期に、あえて西洋芝の中でも暑さに弱いといわれているベントグラスの種を蒔きました。夏のPIOのテラスは午前9時から午後3時の間は直射日光が容赦なく芝生に当たり芝生の表面温度も40度を超える事もあります。[芝生表面温度.pdf](#)このような過酷な環境でも、ベントグラスは元気に発芽して成長を続けて来ました。 6月10日 発芽する。ヒトの都合で過酷な環境に置かれ、暑さの中で懸命に生き延びようとしているベントグラスには大変感謝しています。そして今回の試みで様々な経験を積むことが出来ました。これからも、この経験を活かししながら、都市環境という砂漠にも似た過酷な環境の下で、様々な植物を育ててゆこうと思います。

大田区の企業の皆さんが開発した技術で大田区産業プラザPIOのテラスで植物を育ち続けて10年以上が経過しました。私も途中からこのプロジェクトに参加させていただきガーデנקリートを緑化基盤にして芝生やハーブなどを育てるお手伝いをしています。ビルのテラスや屋上を緑化する発想は人間の都合に合わせた考え方です。植物たちは自然の中で生きてゆきたいと思っていることでしょうね。植物が生きるために必要な自然条件とは、光、水、風、そして土のバランスが基本ではないかと思います。コンクリートやアスファルトに覆われた都市環境は植物にとり、いごごちの良い場所ではないようです。



植物はしたたかで逞しく、ちょっとした悪条件でへこたれることはありません。しかしながら人間の都合に合わせた環境で植物たちが生きて行くには、先ほど述べた4つの条件を満たしてやるのが重要です。都市環境で植物を育てるには植物の都合に合わせた環境作りが大事であることをPIOのテラスで学びました。

寒い日が続いていますが理科年表を見ながらシンガポール・香港・台北・東京の気候を比較してみましょう。熱帯気候に属するシンガポールの1月の平均気温は26.6度です。亜熱帯気候にある香港、台北の1月の平均気温は香港が16.1度、台北は16.3度。そして温帯気候に属する東京の1月の平均気温は6.1度です。また年間平均気温はシンガポールが27.6度、香港が23.0度、台北が23.1度、そして東京は16.3度です。1月の降水量はシンガポールが246.3mm香港が21.3mm台北が103.5mm東京が52.3mm年間の降雨量はシンガポールが2199.0mm香港が2246.1mm台北が2534.0mmそして東京は1528.8mmです。



温帯気候の東京と亜熱帯気候に属する香港、台北、そして熱帯地方のシンガポールでは気温、降水量などに違いが見えますが、これらの都市に共通する点は、それぞれコンクリートやアスファルトに覆われた環境に置かれていることです。そして都市環境の大きな問題点は、集中豪雨時の洪水、都市を覆うヒートアイランド現象です。

ブミコン・ガーデンクリートは、熱帯、亜熱帯、温帯にかかわらず、コンクリートやアスファルトに覆われた都市の雨水の貯留・浸透性を高め、コンクリートやアスファルトの上を簡単に緑化する緑化基盤として都市の環境を改善を図ります。

ガーデנקリート都市緑化システムはガーデנקリートと灌水装置を組み合わせてコンクリートやアスファルトに覆われた都市の様々な場所を容易に緑化して人々の心を癒しヒートアイランド現象対策にもなります。

ガーデנקリート都市緑化システムは、熱帯、亜熱帯、温帯の都市を緑化していますが、そこで育てられている植物は、各都市で流通している植物たちです。ガーデנקリート緑化システムは各地の気候に合わせた緑化環境を作ります。

ガーデנקリート都市緑化システムは、コンクリートやアスファルトの上で土を使用して植物を育てるのとは比べて荷重が約1/4、厚み1/3、灌水量1/2以下で植物が育つ緑化環境を作ります。

ガーデנקリート緑化システムの特許が査定されました。

新加坡 熱帯



香港 亜熱帯



3月10日は東京大空襲、3月11日は東日本大地震が発生した日にあたります。4年前に発生した地震と津波は今でも多くの日本人の記憶に残っていますが災害発生時に避難する場所として学校の校庭や公園、お寺の境内などが想定されます。人々がこれらの場所に避難して一夜を明かす時に、地面が土だと雨が降ると水たまりが出来てあまり快適ではありません。土の上をブミコンで覆うことで水たまりが出来ずに、避難場所での生活環境を多少なりとも向上することが出来ます。ブミコンを施工した場所は水たまりができませんが、土の上は水が引くのにかかります。

3月4日には浅草寺様境内で防災訓練が行われました。写真は地震発生の際にブミコンの上に身をかがめる防災訓練参加者。 3月4日毎日新聞夕刊



私の尊敬するシンガポール建国の父Mr.Lee KuanYewが先日、91歳の生涯を終えました。Mr.Leeは緑の中にGarden Cityを作るという明確なヴィジョンを掲げ強力なリーダーシップを発揮して今日の緑豊かな都市国家を実現させました。

豊かな緑の中に都市を作ろうというMr.Leeの情熱とリーダーシップは若きSingaporean達を動かし、効率の良い官僚組織を作り、安定した国情と緑豊かな環境は海外から多くの投資を呼び込み今日のシンガポールの繁栄をもたらしました。

そしてMr.Leeに続く世代はシンガポールをCity in the Gardenにすることを目指しています。

植樹をするLee 首相



シンガポールの新しい植物園Gardens by the Bay



先週から浅草寺様御本堂前の**お水舎**横のブミコン舗装が始まりました。お水舎は参拝に来られる方が手を清めるところです。

雨の日の境内ではブミコン舗装をした場所としない場所では水たまりの有無がはっきりとわかります。土の透水率は低いので雨水が表面に溜まります。

ブミコン舗装をした場所はブミコンが雨水を透水するので水たまりができません。 6月3日撮影



先週は梅雨の晴れ間に恵まれて、お水舎横のブミコン舗装も半分ほどが仕上がりました。ブミコンは施工してから固化材BGパウダーの硬化が始まるまでの時間がとても重要です。梅雨の合間を縫っての作業なので、雨対策として施工した後にシートでブミコンの表面をを覆います。今年の東京は長梅雨になりそうなので、本格的な梅雨を迎える前に境内のブミコン舗装を済ませて雨の日でも境内を訪れる皆さんが快適に歩ける環境をご提供しようと思います。6月12日撮影



6月初旬から始まった浅草寺様御本堂前の**お水舎**横でのブミコン舗装が無事終了しました。これから本格的な梅雨を迎える前に施工が終了して、参拝にいらっしゃる皆さんが雨の日でも心地よく参拝することが出来るので一安心です。

ブミコンの上を歩いた方の印象をお聞きすると、ブミコンの上の歩行感は柔らかく歩きやすいとのことでした。ブミコンの開発者、施工者にとり元気の出るご感想をいただき嬉しい限りです。今日もまた多くの皆さんが浅草寺様を訪れています。これまで浅草寺様境内のブミコン舗装で培った経験を活かしながら、引き続き浅草寺様境内の環境改善のお手伝いをさせていただくように製品、工法の研究開発を続けてゆこうと思います。



町の舗道で良く見かける花壇の土の厚みは15cmぐらいです。土中水分量を20%とすると30ℓ/m²の水分量です。3日に一度雨が降ると想定して1日当たり10ℓ/m²・日の灌水量が必要となります。ガーデンクリート緑化システムは3cmのガーデンクリートと灌水クロスの上で2cmぐらいの厚みの土で植物を育てます。5年以上のフィールドワークで1日当たりの灌水量が5ℓ/m²以下で植物を育てられることが確認されました。1日当たり5ℓ/m²の灌水量を維持するためにガーデンクリート緑化システムでは灌水クロスと灌水チューブを組み合わせた灌水を行います。

ガーデンクリート緑化システムでは、植物の根が灌水クロスを貫通してガーデンクリートの空隙に活着して育ちます。ガーデンクリートには保水性と通気性があるので植物の根が適度な水分と空気を吸収して植物の成長に良いようです。

5年以上にわたるフィールドワークを通してガーデンクリート緑化システムの上では芝生はもちろんのこと様々な植物が元気に育つことが分かりました。ガーデンクリート緑化システムの特許が査定されました。[土と比較したガーデンクリート緑化システムの特徴](#)



[6月27日のブログ](#)で東京都内にある風のガーデンでは秋の七草であるハギや桔梗が満開を迎えていることをお話しました。その理由としてヒートアイランド現象の影響で都内の気温が緑に囲まれた自然環境の気温よりも多少高めにあるからではないかと述べましたが、今回はその原因についてもう少し詳しく考えてみたいと思います。

東京都内の屋上、テラス、接道にガーデンクリート緑化システムを施工して様々な植物を育てて10年を迎えました。もともと植物とはそれほど縁のなかった私ですが、都市環境の中で植物に接することで、植物の逞しさを感じると同時に都市環境は植物の生育に適しているのではないかと考えるようになりました。



東京都内はコンクリート、アスファルトに覆われた面積が多く、ここ10年の間に臨海地域では高層ビルが立ちはだかり、海からの風の道にも影響が出てゲリラ豪雨といった現象も頻繁に発生するようになりました。都内では毎日、動く発熱機？自動車が走り回り1000万人の人間がうごめき、人体から発生する熱量(体温)やCo2の量もかなりの数値になっていることでしょうね。

コンクリートやアスファルト、そして自動車から放射される熱量や人間が発生する熱量やCO₂は植物の生育にとり決して悪い条件ではないと思います？それでは植物の生育に不都合な都市環境とは何でしょうか？それは圧倒的に地面を占有しているコンクリートやアスファルトの保水量が少ないからではないでしょうか。ゲリラ豪雨も保水することで植物の生育にはプラス要因になります。ガーデンクリート緑化システムはアスファルトやコンクリートに不足している通気性と保水性を補い最適な灌水を継続することで植物が育ちやすい環境を作ります。人間にとって不都合なヒートアイランド現象も、一工夫することにより植物が生育するのに都合のよい環境に変わります。



週刊ビル経営7月6日の特集「万全なゲリラ豪雨対策を 製品・サービス」で当社の活動が紹介されました。[150717IMG.pdf](#)私が透水性コンクリートに出会った20年以上前、ヒートアイランド現象やゲリラ豪雨といった言葉はあまり馴染みのある言葉ではありませんでした。その後、東京では臨海地区に高層ビルの建築がはじまり海からの風の道が変わり、上昇気流で急に積乱雲が発生してゲリラ豪雨につながる環境が生まれました。またコンクリートやアスファルトに覆われた都市環境では、地面の保水能力の低下等が原因で発生するヒートランド現象が確認されて今日に至っています。



当初は雨水を浸透させて快適な歩行環境を作る目的で開発された透水性コンクリートですが、その後の都市環境の変化によりゲリラ豪雨等による雨水を浸透貯留させることで、都市の排水能力を補完する役割が生まれました。台東区浅草にある浅草寺様ではブミコンで境内の環境整備のお手伝いをさせていただいています。

次に当社が目に向けたのは、透水性コンクリートの骨材として軽石を使用することでさらに保水能力を高めて、植物の育成基盤となる緑化コンクリートの開発でした。当時、東京都は石原都政の下、都市環境の緑化が進められていました。当社の緑化コンクリート・ガーデンクリートの開発が東京都より中小企業創造法の認定を受け、東京都中小企業振興公社のビジネスナビゲーターの皆さんと一緒に、都内の町工場を廻り素晴らしい発想力、技術力のある中小企業の協力を得て商品開発を進めました。その間にシンガポールでの特許を取得したほか、今年の2月にはガーデンクリートを使用した緑化ブロックと灌水システムを組み合わせた緑化システムの特許が査定されました。



緑化コンクリート・ガーデンクリートを使用した緑化システムは、工場やビルの屋上、テラス、ベランダはもちろんのこと、コンクリートやアスファルトに覆われた地面の上を容易に緑化します。そして熱や紫外線に強いガーデンクリートの耐候性は、熱帯のシンガポール、亜熱帯の香港等、一年を通し厳しい太陽光にさらされ、雨量の多い東南アジアで評価されています。

新国立競技場の建設もようやく目処が立ち、2020年の東京オリンピックに向けて東京の環境整備が始まりました。オリンピックが開催される7月の東京はかなり暑いでしょうね。熱帯・亜熱帯の都市緑化に使われている[ガーデンクリート都市緑化システム](#)で東京の環境整備のお手伝いをしたいと思います。

関連サイト: [ブミコン・ガーデンクリートについて](#) [ゲリラ豪雨対策/雷雨対策に](#)

[|関連ブログ: 植物を育てる光と風と水、そして愛土と比較したガーデンクリート緑化システム特徴](#)

連続猛暑日の記録更新が続く東京ですが、文京区にあります風のガーデンで温度測定を行いました。ここでは以前2013年7月25日にも温度を測定したのですがその時のデータは外気温が30度、コンクリートの表面温度が50℃、ガーデンクリート緑化システムの表面温度が32.4℃でした。[7月の風のガーデン](#)

今回も前回とほぼ同じ時間(午後2時)に同じ場所で測定しました。測定に使用した計測器も前回と同じ非接触赤外線表面温度計で測定場所はコンクリート表面もガーデンクリート緑化システム表面も温度計も日陰の場所です。その結果は外気温度が33.0℃、コンクリート表面が58.8℃、そしてガーデンクリート緑化システムの表面温度は32.7℃でした。2015年8月6日午後1時57分 気温33度 湿度56%でした。コンクリートの表面温度は日陰でも58.8℃で2013年の7月に測定したときよりも8.8℃も高くなっていました、ガーデンクリート緑化システムの表面温度は32.7℃で前回とほぼ同じ温度でした。



ガーデンクリート緑化システムでは芝生の部分の温度を測定しましたが、芝生は夏の水分蒸散量が1日当たり約5リットル/m²と言われており、緑化システムもそれに合わせて灌水量を調整しています。1リットルの水が蒸発するときの気化熱は約540キロカロリーなのでガーデンクリート緑化システムで灌水されている芝生の1日当たりの気化熱は2700キロカロリー/m²ですね。水分を保水できないコンクリートは水分の蒸散作用を行うことが出来ず、太陽からのエネルギーを内部に蓄熱して表面温度が高くなりますが、水分を保水するガーデンクリートと灌水システムの組み合わせは常に適量の水を植物に灌水するので、気温が高くなっても植物の表面温度は気化熱の働きで一定に保つことが出来ます。8月6日撮影



FLORA CASCADE(フローラカスケード)はガーデンクリートを緑化基盤とした立面緑化システムの登録商標です。FLORAは植物、CASCADEは小滝を意味する英語です。無数の植物が立面を小滝が流れ出るような様子をイメージしました。

立面型の緑化基盤は平面に敷き並べる緑化基盤とは異なり、外気に直接触れる面積が広くなります。耐候性、耐火性能に優れるガーデンクリートを使用した立面緑化基盤は太陽光、紫外線が一年中降り注ぐ熱帯、亜熱帯の環境での使用に最適です。そしてフローラカスケードは必要最小限の水量で植物が育つように様々な工夫がなされているので水が貴重な砂漠などの乾燥帯でも効果を発揮します。



日本の都市の夏は、アスファルトやコンクリートに覆われた砂漠のような厳しい環境に置かれています。熱帯、亜熱帯、乾燥帯向けに開発されたFLORA CASCADEですが、ヒートアイランド現象に悩む日本の都市砂漠でも十分に対応できるでしょうね。とくに長時間、長期間にわたり直射日光が当たる場所の緑化基盤として最適です。しかもガーデンクリートは長野県の松本市や秋田県など真冬の気温がマイナス10度以下になる環境でも、十分使用に耐えることが実証されています。

関連サイト: [フローラカスケードFlora Cascade](#)

発明とは自然法則を利用した技術思想の創造です。その高度なものが特許で保護されます。発明者には一定期間、一定の条件のもとに特許権という独占的な権利を与えて発明を保護する一方、その発明を公開して利用を図ることにより新しい技術を人類共通の財産として行くことを定めて、これにより技術の進歩を促進し、産業の発展に寄与しようというものです。崇高な理念を持った制度ですね。[特許庁ホームページより](#)私もいくつか特許権をいただいています。確かにその製品開発の発想は自然法則の原理を利用したものでした。たとえば「ブミコン」は天然に存在する石灰石の凝固能力を利用して天然砂利を固める透水性コンクリートです。ブミコンは砂を使わないコンクリートなので砂利と砂利との間に空隙が出来て、そこを水が流れることで雨水を地面に浸透させます。そしてコンクリートやアスファルトに覆われた都市の保水能力を高めます。ブミコンの形は浅草名物の雷オコシに似ています。



ガーデンクリートはブミコンの原理を応用した緑化コンクリートです。使用する骨材を天然砂利から軽石に変えることで、軽石の無数の空隙を利用してそこに水が保水される仕組みです。そして軽石に保水された水が蒸発するときに発生する**気化熱の働き**で、地表の温度を下げ都市のヒートアイランド現象の緩和に役立ちます。ガーデンクリートの空隙には植物の根が活着して植物を育てます。そしてガーデンクリートの保水性と通気性が根の成長を促進させます。ガーデンクリートはコンクリートやアスファルトの上に直接施工出来るので、様々な場所で都市の緑化を容易にします。さらに**毛細管現象の働き**を利用したドリップチューブと灌水クロスとガーデンクリートを組み合わせた緑化システムが、必要最小量の灌水量で植物を育てるとともに、緑化基盤の厚みを薄くすることが出来るので、屋上に施工しても建物への荷重を軽減します。また石貼りやコンクリート、アスファルトに覆われた歩道でも、土を使用したプランターの厚みの1/3から1/4の厚みで様々な植物を育てることが可能です。



ガーデンクリート緑化システムの上で芝生や植物を育てている香港の中学校の屋上の写真です。土地が少なく高層の建物の多い香港では、建物の屋上を緑化することで、周囲の建物から緑が楽しめます。 関連サイト: [ブミコン・ガーデンクリートについて](#) [ガーデンクリート都市緑化システム](#)
[土と比較したガーデンクリート緑化システムの特徴について](#)

今週は世田谷区のお客様のお宅でガーデンクリートを使用した犬走り舗装の仕事をさせていただきました。雨が降ると犬走に水が溜まる場所をガーデンクリートを施工して透水性を改善させる工事です。10月1日の夜、東京は低気圧の影響で大雨が降りましたがガーデンクリートで舗装をした犬走は水がたまりませんでした。

ガーデンクリート舗装前の犬走の様子

10月2日朝 撮影



今年の東京はエルニーニョ現象の影響で暖かい日が続いています。それだけでなく都市のヒートアイランド現象の影響で気温がやや高めの東京では、今年は落葉樹の落葉の時期の幅が広がっているような気がします。事務所のそばにある新宿御苑では、ポプラやケヤキはすでに多くの葉を落としています。イチョウやモミジはまだ紅葉の途中です。先日、文京区にあります風のガーデンを訪れました。ここではハギが落葉を始め高麗芝も休眠に入りつつあるようです。それでも風のガーデン全体の冬支度のタイミングは昨年と同じ時期とあまり変わらないような印象です。



大地に育つ植物の環境と空中で育つ植物の環境には何か違いがあるのでしょうか？風のガーデンで様々な植物を育ててみて気がついたのですが、地面から30メートルほど上にある風のガーデンでは秋の七草であるハギや桔梗が6月ごろから咲いていました。その原因は東京の気温がヒートアイランド現象の影響で周囲の自然環境よりもやや高からではないかと考えました。[6月の風のガーデン](#)この考え方にさらに進めると、コンクリートやアスファルトに覆われた都市の地表と同じ場所の空中30メートルとでは温度差があるのではないかとということです。コンクリートやアスファルトに覆われた地表の暖かい空気が上昇して、地上30メートルぐらいでは地表よりもやや暖かい環境になるのではないのでしょうか？コンクリートやアスファルトに比べて熱伝導率の低い空気の影響で、空中にある風のガーデンでは、コンクリートやアスファルトの地表と比べて、一年を通しての寒暖の差が少なく、気温もやや高めに推移するのではないかとということです。そしてこの環境の違いを新宿御苑や風のガーデンの植物たちが、目に見える姿で教えてくれているような気がします。風のガーデン: 11月17日撮影

先週は新築の建物でブミコン舗装の仕事をさせていただきました。建物の周囲は隣地境界との間にスペースを設けることが必要です。そしてこの場所の土がむき出しになっていると、雨が降るとじめじめしたり水たまりが出来たりします。このような場所をブミコン舗装することで水たまりをなくし、からっとした環境を作ります。、猫たちには申し訳ないのですが、ブミコンの表面は固まっているので砂利舗装とは違い砂利を掘り起こして用をたすことはできません。

今年の夏、東京ではデング熱騒動に見舞われましたが、じめじめした水たまりは蚊の発生源になります。都市環境をブミコンで舗装することで水たまりやじめじめした環境をからっとした環境に変えて蚊の発生も抑えることが出来ますね。参考サイト [地球と人の環境保護舗装材](#)

ブミコン舗装前



ブミコン舗装後



先日、長野県のパートナー企業である株式会社キクイチさんが施工されたブミコン舗装の現場をいくつか拝見してきました。キクイチさんがブミコン舗装を行っている長野県松本市近辺の自然環境は東京などの都市環境と比べて寒暖の差が大きい地域です。理科年表によると年間を通しての最高気温と最低気温の気温差の平均は東京が7℃であるのに対して松本は11.2℃と4.2℃もの開きがあります。物質は温度の変化に合わせて膨張収縮を繰り返します。温度の上昇によって物体の長さ・体積が膨張する割合を温度あたりで示した数値を**熱膨張率**と呼びます。透水性コンクリートブミコンに近い素材であるコンクリートの熱膨張率は12で鉄の熱膨張率12.1に近いですね。東京でも浅草寺様境内でブミコン舗装を行っていて気がついたことがあります。それは冬に施工したブミコンが気温が上昇するにつれて、ブミコン周囲の目地の一部が収縮しているのです。気温の上昇につれてブミコンが膨張したのですね。まさにブミ・大地は動いているようです。

松本城



浅草寺様境内のブミコン3月撮影



一年を通して寒暖差の激しい信州でブミコン舗装を行うキクイチさんは、自然環境の変化に対応した施工を目指して様々な工夫をされています。キクイチさんがブミコン舗装の様子や透水性試験の様子を動画サイトYouTubeにまとめてくださいました。当社のホームページをご覧ください。

[ブミコン・ガーデンクリートについて](#)

"I always believed that a blighted urban landscape, a concrete jungle destroys the human spirit. We need the greenery of nature to lift our spirits." 「都市の荒廃、コンクリートジャングルは人々の心を壊す。人々の心を高める（満たす）ためには自然の緑を必要とする。」私の尊敬するシンガポールの政治家Lee Kwan Yewが1995年に残したスピーチの一部です。私はこれまでガーデנקリートと灌水装置を組み合わせた緑化システムでシンガポール、香港、そして東京の都市緑化を経験してきました。熱帯のシンガポール、亜熱帯の香港、温帯の東京と、それぞれの都市の環境には違いがありますが、これらの都市では、ヒートアイランド現象、ドライアイランド現象など共通した問題を抱えています。その原因の一つが冒頭にあげたLee Kwan Yewのスピーチにもあるコンクリートジャングルです。

建物の周辺緑化(シンガポール セントーサ島)



香港の中学校の屋上緑化



先週のブログでもお話ししましたが、我々のご先祖様であるアウストラロピテクスがアフリカに誕生してからおよそ400万年の間、人類は植物に囲まれた自然の中で生存してきました。そして電気、ガス、水道などのライフラインの恩恵を受けながら人類が本格的な都市生活を始めて200年もたっていないでしょうね。

人類がMr.Leeの言う自然の緑から離れて本格的な都市生活を始めてわずかな時間しかたっていないです。400万年の生存の歴史を経過してきた人類には自然との深い結びつきを持ったDNAが流れているのです。ガーデנקリートの上で芝生を始め様々な植物を育てて10年ほどになりますが、コンクリートと植物の間にガーデנקリートを緑化基盤として薄く敷くことで、都市を覆うコンクリートジャングルを容易に緑のジャングルに変える経験を積んできました。東京都文京区の建物のテラスでガーデנקリート緑化システムの上で様々な植物を育てて5回目の春を迎えました。



今までの経験を活かしながら、ガーデנקリートを地面に直立させて植物を育てるフローラカスケードも実用化の目処がたちました。アウストラロピテクスが直立歩行を実現させて大きな進化を遂げたように、これからもガーデנקリートを進化させて都市環境の保護と再生を目指します。関連ブログ:[Garden CityからCity in the Gardenへ](#)