

芝生・みどりの更なる展開



飯島健太郎



東京都市大学総合研究所・環境学部併任教授

本日の発表内容

- ・ハイブリッド芝の種類とメリット
- ・ハイブリッド芝の活用可能性
(人工地盤上での展開の可能性)
- ・芝生の効用
(グリーンインフラとしての芝の可能性)
- ・公共空間以外でのまちなかでの芝生の活用可能性
(軌道敷への芝生など)



芝生・みどりの更なる展開

ツナガル・芝生とみどりのチカラ

芝生の利用効用・存在効用の再認識

～ グリーンイフラとしての展開へ

空間をつなげる芝生

公園芝生地に加え、新たな建築・土木空間、暫定空地の芝生化

みどりの減災効果、環境改善・修復効果

※適材適所でハイブリッド芝の活用

人をつなげる芝生

地域～空間の魅力アップ、コミュニティの場、

公衆（保健）衛生環境としての芝生



グリーンインフラとしての芝生・みどり

都市のグリーンインフラとしての複合的機能をもたらす緑地空間の①環境改善、②減災・防災、③健康増進に資する検証研究とそれらを指標する生物多様性保全との関係を明らかにし、また事業化への官民連携の道筋を研究。

現在

様々な都市施設（インフラ）の老朽化／改修更新の必要性

将来

改修更新の視点／効果的な土地の用途転換ならびに複合機能化



環境改善、減災、さらには健康を獲得する日常的な緑地利用を促す建築、道路ネットワーク、街区、暫定空地に計画的に配置する緑地

防災・減災

雨水管理と洪水抑制、火災時の延焼防止、



公園緑地、都市農地、街路樹、沿道の生垣

都市環境改善・修復

ヒートアイランド対策、輻射熱の軽減、大気・土壌水質の浄化



公園緑地、建築緑化、沿道緑化

健康・ストレスマネジメント

緑地利用と健康増進
ストレス緩和・成長発達・老化予防



公園緑地、安全なサーフェイス

環境不動産価値の向上

グリーンコミュニティ

芝生・みどり・・・グリーンインフラの視点

公園緑地

園地

屋上の緑地

芝生の校庭

暫定空地の利用

ゴルフ場・競技場

緑化屋根 壁面芝生

グラスパーキング 庭園

芝生・みどり

利用ニーズを誘発する芝生空間

〔環境改善修復・防災減災〕

ヒートアイランド対策

輻射熱緩和 雨水浸透 延焼防止

一時避難、避難路の確保

〔公衆衛生〕

こどもの成長・発達

認知症予防・寝たきり防止

生活習慣病対策

サイバー環境と
ストレスマネジメント

〔コミュニティ〕

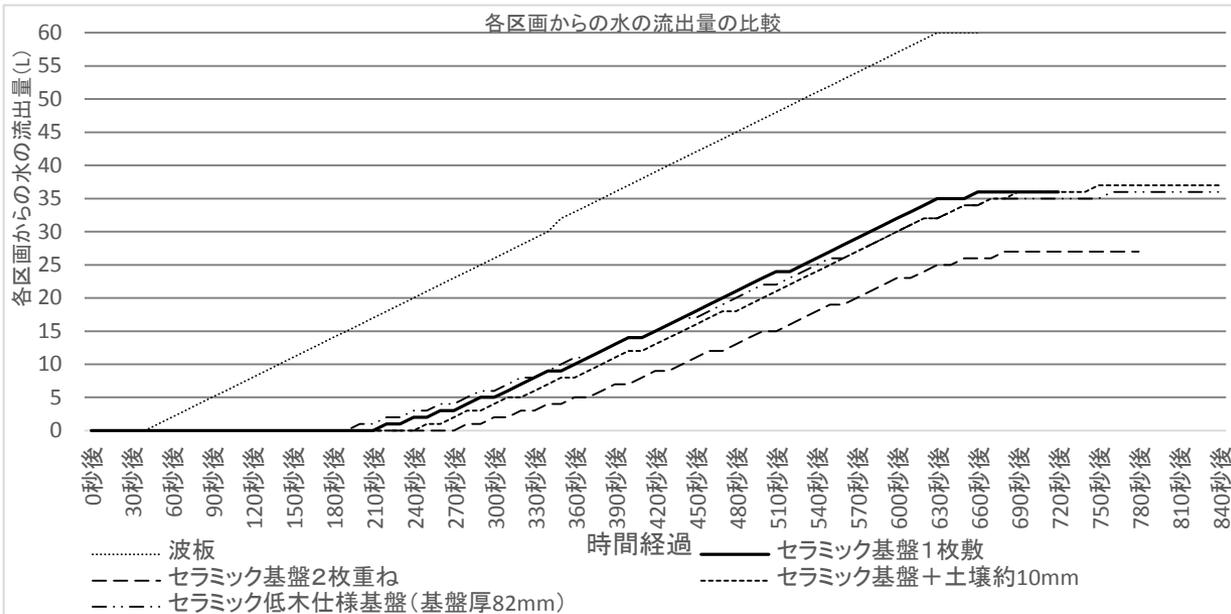
交流・活気・居場所

イベント・様々な活動・レクリエーション

防犯・治安の改善



防災・減災／雨水貯留・流出遅延作用



各区画からの水の流出量の比較

各区画の保水量と各区画に散布した水の量に占める保水量の割合

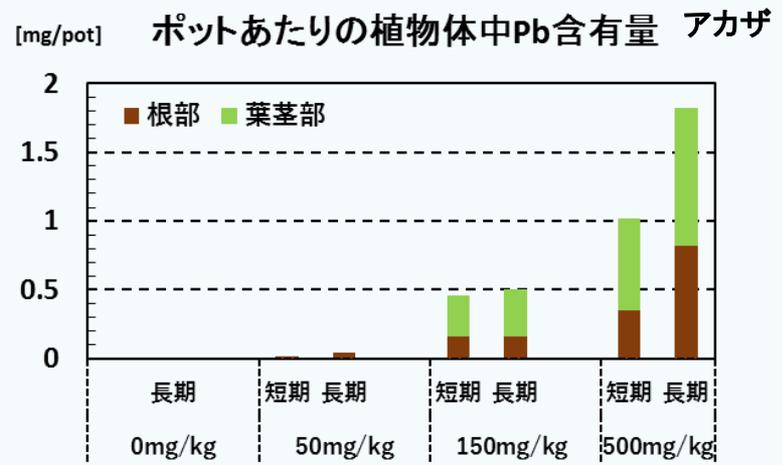
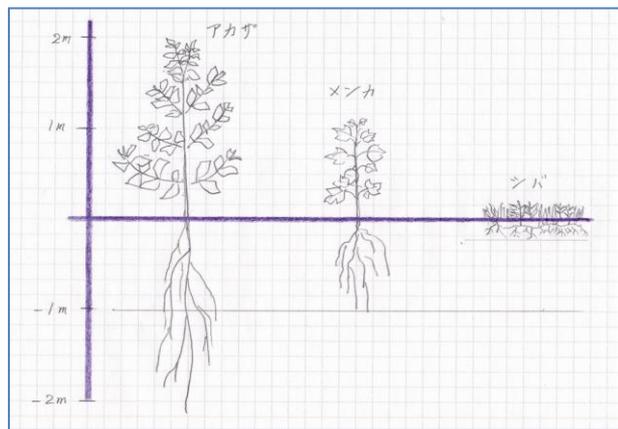
区画名	保水量(L)	保水量の割合(%)
セラミック基盤2枚重ね	33	55
セラミック基盤1枚敷	24	40
セラミック低木仕様基盤(基盤厚82mm)	24	40
セラミック基盤+土壌約10mm	23	38.3
波板	0	0

模擬降雨実験

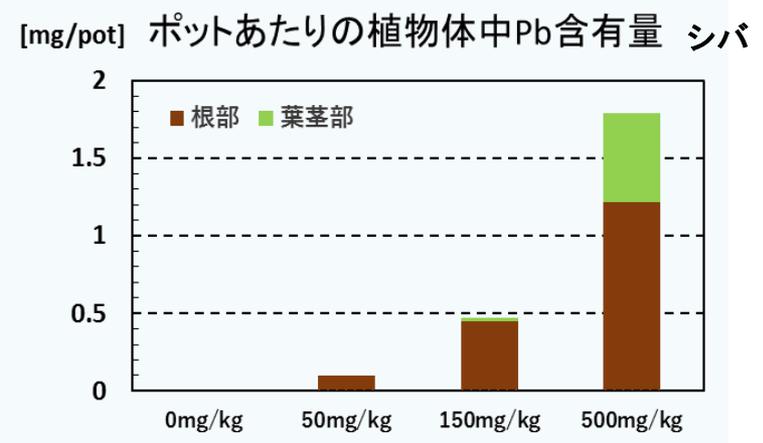
各区画の雨水流出遅延効果、波板と比較した流出遅延効果

区画名	散水開始後、水の流出量が1Lに達するまでの時間(秒)	波板と比較した流出遅延効果(秒)
セラミック基盤2枚重ね	280	230
セラミック基盤+土壌約10mm	250	200
セラミック基盤1枚敷	220	170
セラミック低木仕様基盤(基盤厚82mm)	200	150
波板	50	0

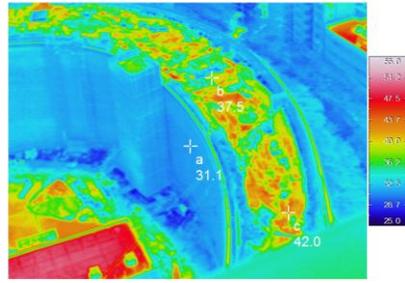
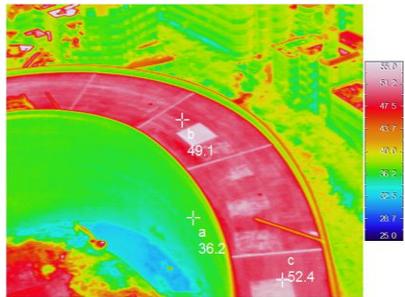
環境修復／重金属土壤汚染と浄化（ファイトレメディエーション）



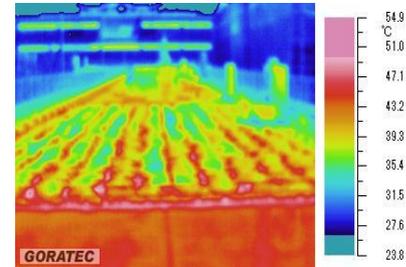
Pb模擬汚染土壌の作製



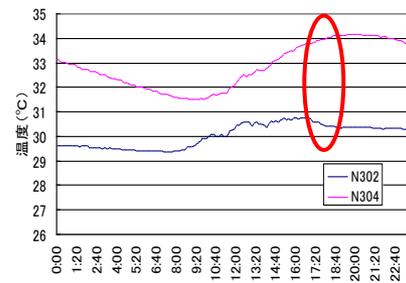
環境改善／建築・土木空間の緑化と暑熱環境緩和効果



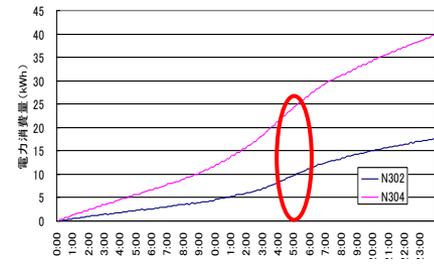
大規模建築緑化と熱環境緩和



緑化区のサーモグラフィ
(2009年8月27日14時撮影)

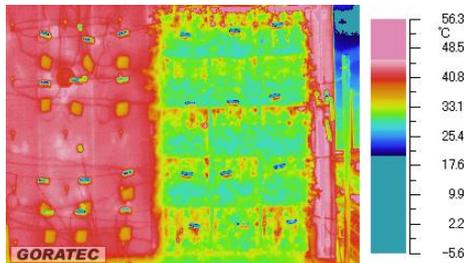


天井

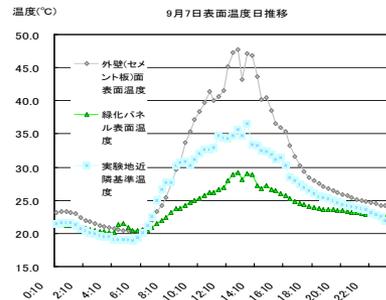


日電力消費量 (2010年8月27日・空調ON)

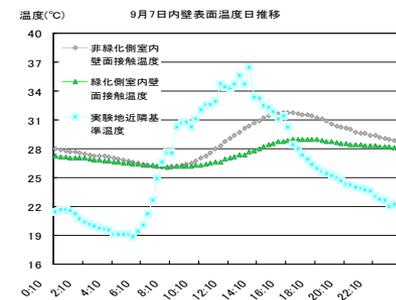
薄層緑化と断熱効果



壁面緑化と断熱効果



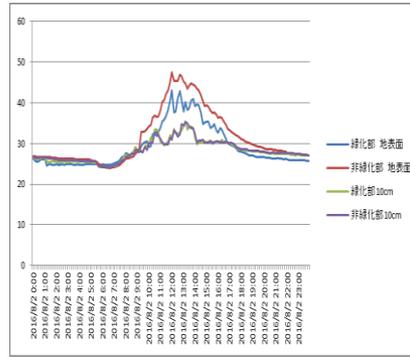
表面温度



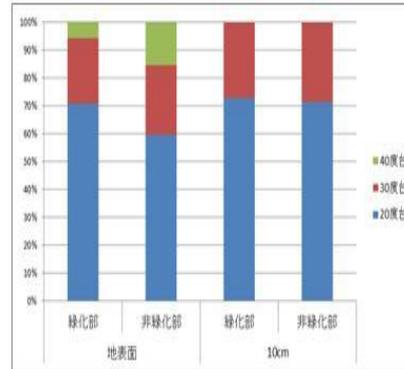
内壁面温度

- 涌井史郎・飯島健太郎ほか(2017): 露出セメント板と緑化パネル設置部分との表面温度と近傍気温の差異、ランドスケープ研究第70巻5号
- 石井伸明・涌井史郎・飯島健太郎(2010): 低木を用いた基盤設置型壁面緑化による暑熱環境緩和効果、芝草研究第38巻第2号
- 石井伸明・涌井史郎・飯島健太郎(2011): Effects of Wall Greening Panels Planted Shrubs on Improving the Thermal Environment, TOIN International Symposium on BME
- 金澤健・涌井史郎・飯島健太郎(2011): Effect of improving the Thermal-environment and Energy-saving Effect of Room By the Sheet Roof Planting, TOIN International Symposium on BME

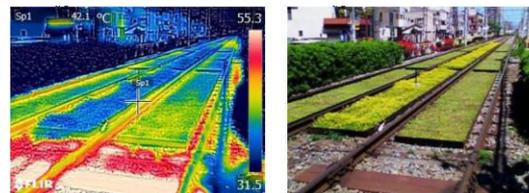
環境改善／軌道緑化・暑熱環境緩和～生物蜻集効果



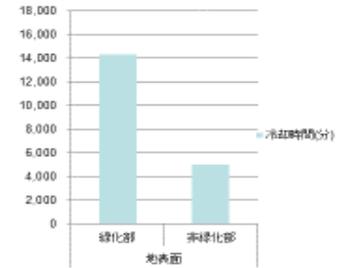
8月2日 温度推移



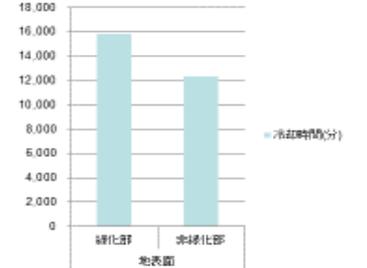
8月2日 温度帯別記録割合



・冷却時間(2017/7/1～31)



・冷却時間(2017.8.1～31)



5月12日13:00～16:00

項目	非緑化(バラスト付近)	緑化
昆虫	—	モンシロチョウ、ヤマトシジミ、ヒラタアブ
多足類	—	—
鳥類	—	スズメ
土壌中生物	—	—

8月2日(10:00～14:00)

項目	非緑化(バラスト付近)	緑化
昆虫	—	ナミアゲハ、クロアゲハ、アオスジアゲハ、モンシロチョウ、ヤマトシジミ、アシナガバチ、クマバチ、ヒラタアブ、シオカラトンボ、カナブン、ハサミムシ
多足類	タカラダニ	ムカデ、ダンゴムシ
鳥類	スズメ	スズメ
土壌中生物	—	巻貝



環境改善／鉄道空間の緑化（暑熱緩和・安全・ストレス緩和）



地域景観の向上／安全運行



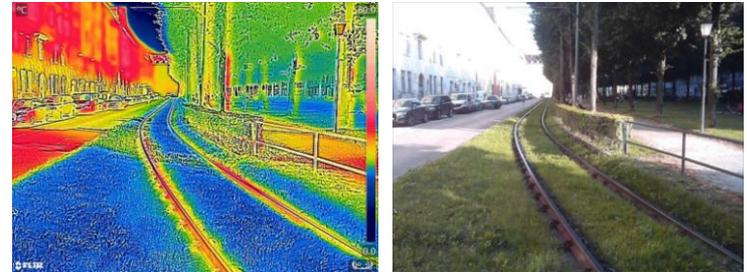
ホーム緑化のヒント／ジャカルタ首都圏の高架駅

植物名	本数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
カレンデュラ	49												
キンモクセイ	1												
ジャスミン	49												
パロ	190												
ハコブチ	112												
ローズマリー	49												
レモンタイム	169												
レモンバーム	79												
レモンコング	49												



アロマステーション化プロジェクト

バラスト軌道内緑化の試み



- 飯島健太郎(2012): インドネシア首都圏の鉄道事情、桐蔭論叢第26号
- 飯島健太郎(2013): 軌道緑化の技術と展望、芝草研究41巻2号
- 飯島健太郎(2013): 鉄道軌道敷緑化技術の現状と課題、桐蔭論叢28号
- 飯島健太郎ほか(2013): ストレス緩和環境を目指すアロマステーション化プロジェクト、桐蔭論叢29号

健康・ストレスマネジメント／公衆衛生から見た芝生・みどりの役割

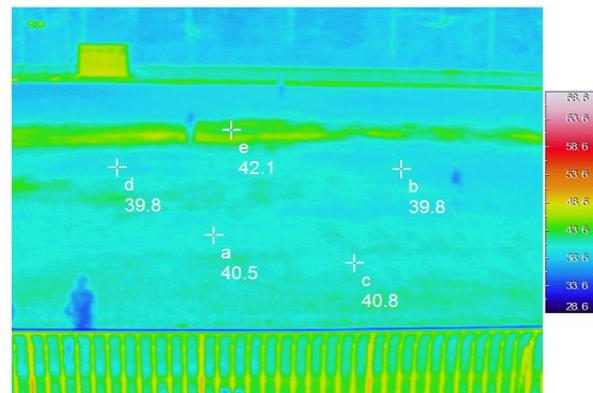
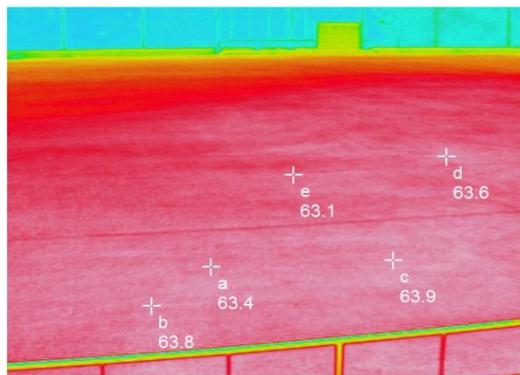
- ・母子保健／神経系・内分泌系・免疫系の発達成長
- ・学校保健／保健室の利用回数の減少
- ・産業保健／サイバー環境とストレスマネジメント
- ・成人保健／生活習慣病対策
- ・老人保健／認知症予防・寝たきり予防
- ・精神保健／環境・活動等を通じた心療内科的治療・予防
- ・災害時の衛生／震災トラウマ治療の環境的・集団的対応
- ・スポーツ衛生／グラウンド環境等の改善と怪我の予防



保健衛生分野からみた緑（緑地）の活用／社会実装に向けて

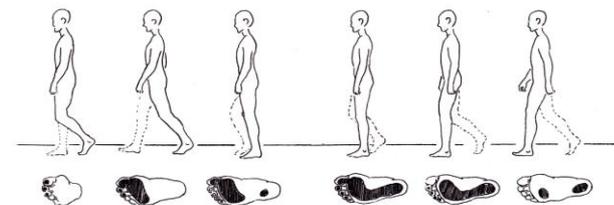
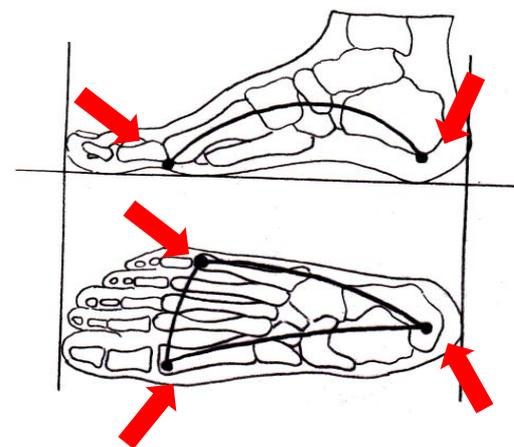


健康分野／グラウンド利用と安全・天然芝の効用



ラグビー場・ロングパイル人工芝・現地気温42.7℃・湿度36%・人工芝表面温度58.1℃(時刻13:30)

サッカー場・天然芝・現地気温40.6℃・湿度41%・天然芝表面温度45.4℃(時刻13:20)

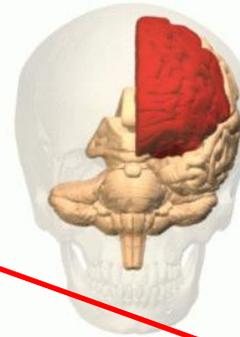
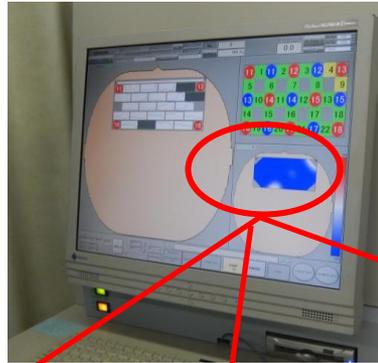
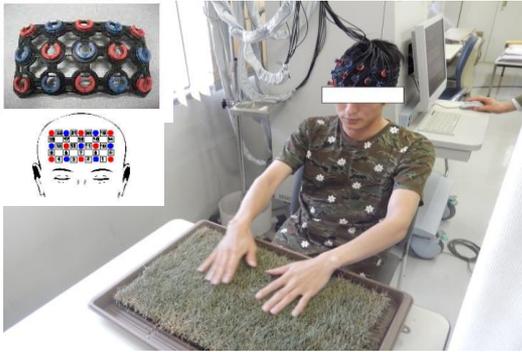


足のアーチ構造と衝撃の吸収・分散

人工芝と天然芝の暑熱環境



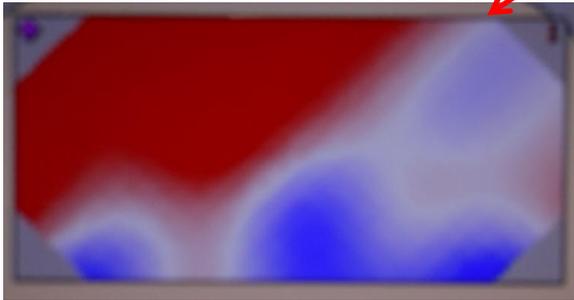
健康分野／芝に触れる・心理的効用（脳科学的検証）／前頭連合野の反応



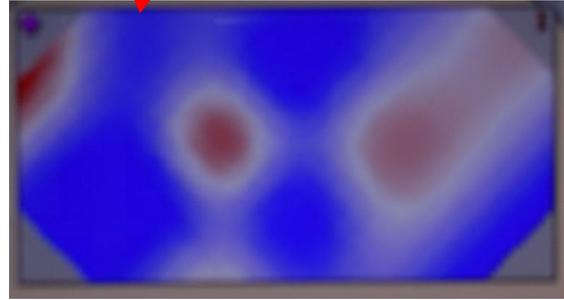
○2014年6月20日13:00～15:00
○横浜市内大学研究室内〔気温24℃前後、蛍光灯点灯〕○光トポグラフィー 日立メディコ社製 ETG7100○脳血流の偏在を回避するため、極力頭部は動かさない○動作中（計測中）は開眼状態、安静無心を保つ



色とOxy-Hbの対応関係



プローブホルダ装着
モニタリングスタンバイ
10min



安静状態
(活動開始指示)
5min



芝生接触20sec後
活動開始20sec後～約10min
にわたり維持

芝生接触前後のOxy-Hbの増減状況

○動作開始前に比較して、開始後から暫時Oxy-Hbが低下。低下したOxy-Hbの安定状態は10分間にわたって確認。こうした反応は3名の被験者同様に認められた。○前頭葉での反応であるが、脳血流量の上昇が必要のない状態〔脳の活動範囲が狭まる〕を芝生の接触刺激がもたらした可能性を示唆。

健康分野／人の健康に資する緑素材・緑地の配置計画

都市生活のストレッサーと要因

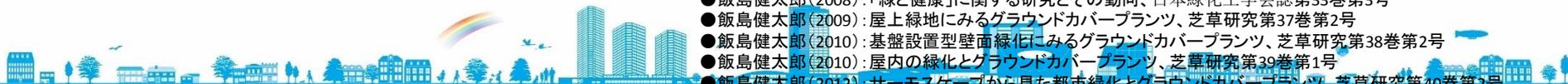
ストレッサーの種類	要因	症状
化学的ストレッサー	エアロゾル、VOC	呼吸器系疾患、シックハウス症候群
物理的ストレッサー	高温、騒音、振動、グラウンド素材	熱中症、難聴、レイノー症候群、打撲・怪我
生物学的ストレッサー	ウイルス、細菌、カビ	インフルエンザ、食中毒などの感染症
精神的ストレッサー	混雑感・切迫感、不自然な風景、高度な精神活動、時間感覚の喪失、災害	不安症状、抑うつ、統合失調症
加齢と老化	運動不足、機能低下	機能不全、関節可動域の減少、認知症、喪失感
生活習慣	運動不足、機能低下	生活習慣病、廃用症候群、関節可動域の減少

都市緑化と健康・ストレス緩和効用

緑化	空間用途	健康効用 ストレス緩和効用
芝生地	都市公園、校庭・園地、暫定空地	熱中症予防、質の高い休息、外遊びと心身の発達、気分転換、大気浄化
薄層屋上緑化	工場	天井輻射熱の緩和（室内熱中症の緩和）
屋上庭園	商業施設・オフィス・学校	質の高い休息、心理的効果
壁面緑化	都市建築物・土木構造物	輻射環境改善（熱中症予防）、屋外知覚環境の改善、大気浄化
室内緑化	商業施設・オフィス・学校	知覚環境の改善、心理的効果、疲労回復、集中力、湿度調整、VOC対策



- 飯島健太郎(2007): 都市生活者のストレス軽減に資する緑地空間形成手法について、環境情報科学第35巻第4号
- 飯島健太郎(2008): 「緑と健康」に関する研究とその動向、日本緑化工学会誌第33巻第3号
- 飯島健太郎(2009): 屋上緑地にみるグラウンドカバープランツ、芝草研究第37巻第2号
- 飯島健太郎(2010): 基盤設置型壁面緑化にみるグラウンドカバープランツ、芝草研究第38巻第2号
- 飯島健太郎(2010): 屋内の緑化とグラウンドカバープランツ、芝草研究第39巻第1号
- 飯島健太郎(2012): サーマスケーブから見た都市緑化とグラウンドカバープランツ、芝草研究第40巻第2号
- 飯島健太郎(2012): 人の健康と緑の知覚、芝草研究第41巻第1号
- 飯島健太郎(2013): 心の健康と緑の役割、そして芝生地、芝草研究第42巻第2号



ハイブリッド芝の種類とメリット

ハイブリッド芝 それは、 「天然芝の改良基盤システム」

天然芝とその地下部で根を補強する
ためのツールの組み合わせ

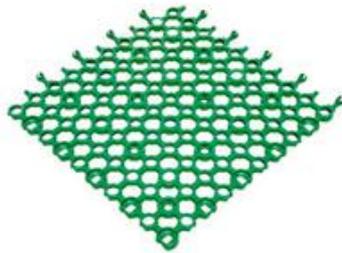
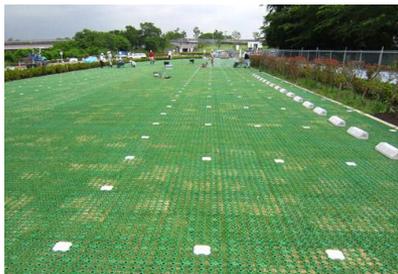


ハイブリッド芝生の元祖：芝生保護材

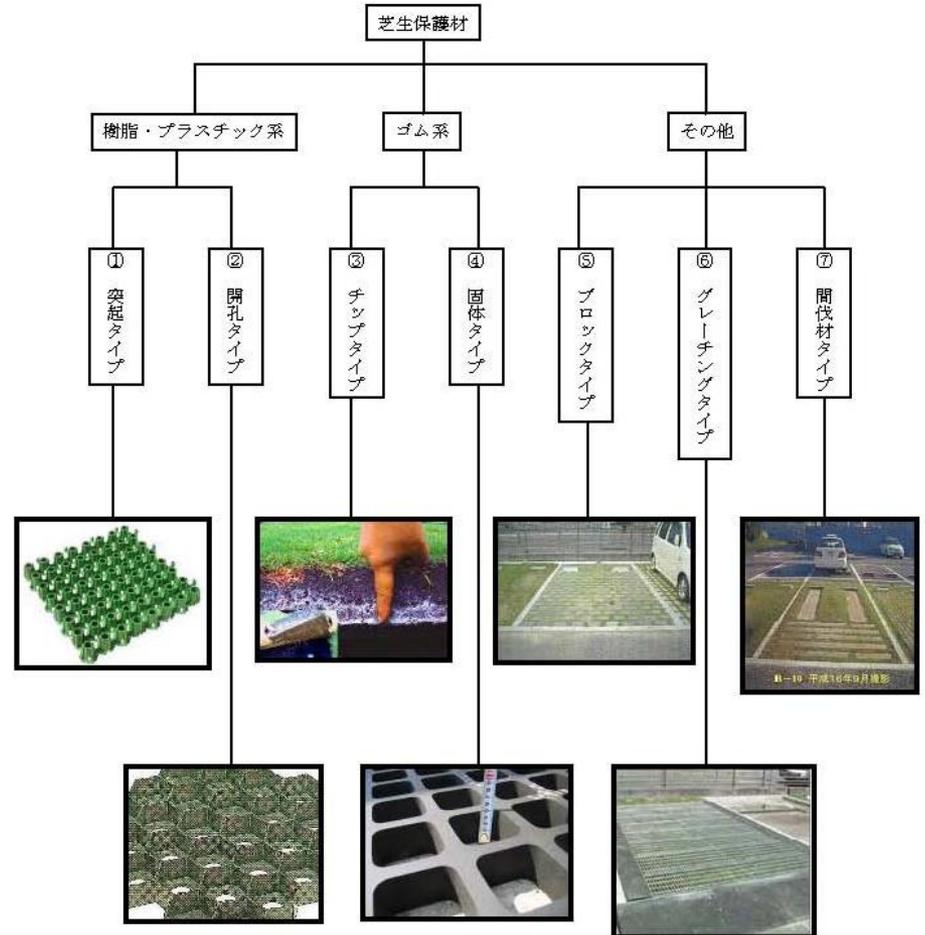
芝生保護材の材質別形状



パロネスダイレクトのホームページより、著作権共栄社



株式会社グリーンスペースのホームページより



出典：財団法人東京都道路整備保全公社：駐車場における芝生舗装の実験調査委託報告書(平成18年度)



事例による芝生保護材の特徴

保護材種 (No.)	事例による特徴		【植栽ブロック】	【インターロッキング】	
① 突起タイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が大 (100%) 輪荷重による破損部分で怪我や事故の可能性があり 雨による雨水の流出 部分的に路盤陥没の可能性 	⑤ ブロックタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が小 (30%程度) 保護材の温度低減効果が期待できない 閉鎖空間による生育不良の可能性 雨天時の歩行性が良好 ブロック毎の段差発生の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が小 (27~47%) 保護材の温度低減効果が期待できない 雨天時の歩行性が良好 ブロック毎の段差発生の可能性 	
② 開孔タイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が大 (100%) 輪荷重による破損部分で怪我や事故の可能性があり 雨による雨水の流出 部分的に路盤陥没の可能性 閉鎖空間による生育不良の可能性 		⑥ グレーチングタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が大 (100%) 保護材の温度低減効果が期待できない 踏圧に対する抑制力が大 排水効果が大 女性のハイヒールによる歩行の安全性が懸念される 段差による歩行の安全性が懸念される 	
③ チップタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が大 (100%) 輪荷重による芝生の破損の可能性があり 供用データが少ない 			⑦ 間伐材タイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が小~中 (27~65%) 保護材の温度低減効果が期待できない 雨天時における歩行性 (すべり) の安全性が懸念される
④ 固体タイプ	<ul style="list-style-type: none"> 芝生面積が中 (60%) 閉鎖空間による生育不良の可能性 部分的に路盤陥没の可能性 供用データが少ない 				

・ 出展: 財団法人東京都道路整備保全公社: 駐車場における芝生舗装の実験調査委託報告書 (平成18年度)



今日的ハイブリッド芝
それは、
「天然芝の改良基盤システム」

+

用途性能+人にやさしい構造

天然芝とその地下部で根を補強するためのツールの
組み合わせ

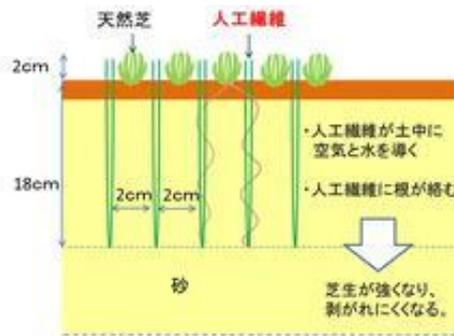
今日的ハイブリッド芝の
主な種類

ステッチタイプ
強化基盤タイプ
カーペットタイプ
人工地盤対応型薄層タイプ



スティッチタイプ

種類	特徴と製品例	導入例
スティッチタイプ	<p>天然芝ピッチに人工芝繊維を縫い込み、そのまま維持する。競技の基準に基づき、人工芝と天然芝の割合を調整。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ DESSO GRASSMASTER (オランダ) ・ SIS-GRASS(イギリス) ・ FB Ultra HD fine fibrillated yarn(イタリア) 	<p>ユベントススタジアム、ミレニウムスタジアム、ランボー・フィールド、アリーナ・ヒムキ、ネルソン・マンデラ・ベイ・スタジアム、ジュゼッペ・メアッツァ・スタジアム、スタッド・ド・フランス、フォルクスワーゲン・アレナ、パルク・デ・フランス、ロンドン・スタジアム、トゥイッケナム・スタジアム／ボーダフォン・アリーナ、セント・ジョーンズ・パーク、ルジニキ・スタジアム、モルドビア・アリーナ、ロストフ・アリーナ、サマラ・アリーナ、スパルタクスタジアム、iProスタジアム</p>



■ハイブリッド芝断面図

神戸市役所ホームページより<http://www.city.kobe.lg.jp/information/press/2018/02/20180222300801.html>



強化基盤タイプ

種類	特徴と製品例	導入例
強化基盤タイプ	<p>基盤を繊維等の特殊な混合物でつくり、そこに天然芝を生育させる。表面に人工芝はない。事実上、地上部に人工芝は無いため、天然芝100%となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AIR FIBR(フランス) ・StaLok(アメリカ) ・Fibresand/Loksand(イギリス) 	<p>スタッド・ジェフロワ＝ギシャール、パルク・OL、スタッド・サン・シンフォリエン、スタッド・ジャン・ブウイン・アンジェ、ロアゾン・パルク、スタッド・ド・ベロドローム、スタッド・デュ・ムストワール、スタッド・ド・トゥールーズ、ヌーヴォ・スタッド・ド・ボルドー、アルジェ・ナショナル・スタジアム、スタッド・ピエール・マウロイ／AAAMIパーク、モーゼス・マヒダ・スタジアム</p>



出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』



日本フィールドシステム・ホームページより<http://www.n-f-s.co.jp>



カーペットタイプ

種類	特徴と製品例	導入例
カーペットタイプ	<p>基盤面上に網目状の人工芝を配置し、その上に天然芝を生育させる。競技の基準に基づき、人工芝と天然芝の割合を調整。</p> <ul style="list-style-type: none">・Mixto(イタリア)・Xtra Grass(オランダ)・XtremeGrass(アメリカ)・ECLIPSE(アメリカ)・HERO(オーストラリア)	ヤン・プレイデル・スタジアム、アムステルダム・アレナ、エスタディオ・サン・マメス、ゲラムコ・アレナ／リコー・アリーナ、カッサム・スタジアム、ヘルレ・ドーム／—／グレートアメリカンボールパーク／メルボルン・クリケットグラウンド

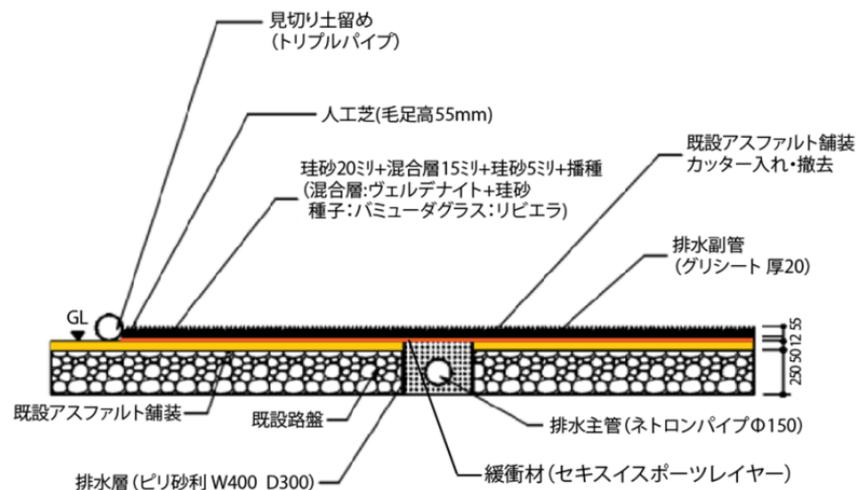


新横浜公園(日産スタジアム)ホームページより<https://www.nissan-stadium.jp/blog/2018/10/20181029.html>



人工地盤対応型薄層タイプ

種類	特徴と製品例	導入例
人工地盤 対応型薄層タイプ	基布と模擬葉、培地が 一体となった薄層基盤に 天然芝を生育させる。用 途に応じて人工芝と天 然芝の割合を調整。 ・都市大方式(日本)	東京都市大学(試験施工) 愛知学院大学(導入例)



ランドスケープ・ターフを目指して



わが国の競技場のハイブリッド芝導入例

スタジアム	用途	ハイブリッド芝の方式	備考
釜石: 釜石鵜住居復興 スタジアム	フットボール 専用	強化基盤タイプ	2018年開場、メイン スタンドのみ屋根設 置
東京: 味の素スタジアム	多目的※	カーペットタイプ	2001年開場、屋根 設置は全周
横浜: 日産スタジアム	多目的	カーペットタイプ／バ ミューダグラス「セレブ レーション」	1998年開場、2018 年大規模改修、屋 根設置は全周
神戸: ノエビアスタジアム	フットボール 専用	ステッチタイプ／ケン タッキーブルーグラス、 ペレニアルライグラス等	2001年開場、開閉 式屋根
大分: 大分銀行ドーム (昭和電エドーム大分)	多目的※	カーペットタイプ	2001年開場、開閉 式屋根

体育施設編集部(2018):RWC2019開幕まで1年、スタジアムの芝生対策／ハイブリッド芝とは、体育施設、47(13)に、加筆修正。



対応しつつあるハイブリッド芝への課題

用途に基づいたハイブリッド芝への期待に対する性能が発揮できているのか？

基本仕様？

- 各種用途に基づく性能基準／競技におけるフィールドテスト、ラボテスト、園地等における安全性能
- 天然芝比率／模擬葉と天然芝比率／その評価手法
- 天然芝の草種
- 耐用年数／枯補償の考え方

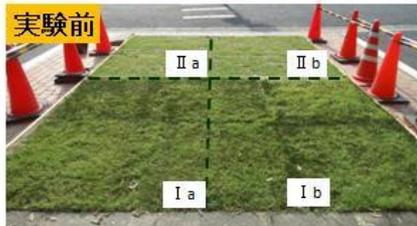
維持管理？

- 刈込み／模擬葉の高さに対して天然芝の葉の高さの適正な刈高
- エアレーション／従前のエアレーション技術を踏襲できるのか
- 目土(目砂)／従前のような目砂によりレベルが上昇することは望ましくない
- WOSとランジッション／模擬葉と共存した更新作業に対する新たな技術
- 損耗の偏在への対応／部分損耗に対する補修技術

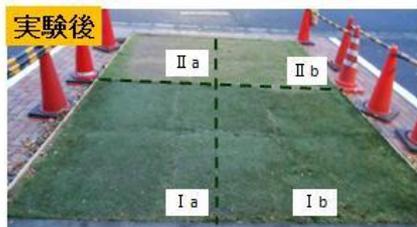


天然芝の改良基盤システム／踏圧ストレスによる損耗と復元力

実験前後実験区の様子

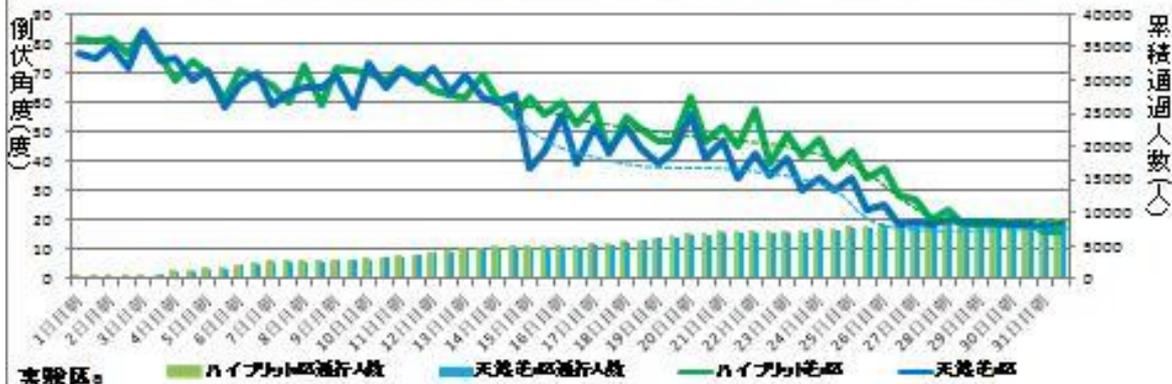


- I a ハイブリッド芝a区
- I b ハイブリッド芝b区
- II a 天然芝a区
- II b 天然芝b区



実験区	ブロック舗装面	充填	延通行人数	名称
I a	ロングパイル人工芝 (MSspo) パミュダグラス・リビエラ (Cynodondactylon "Riviera")	・人工土 (ヴェルデナイド) ・SSL (セキスイスポーツレイヤー)	8,969人	ハイブリッド芝
I b	同上	同上	36,430人	同上
II a	パミュダグラス・リビエラ (Cynodondactylon "Riviera")	目砂	8,894人	天然芝
II b	同上	同上	36,481人	同上

天然芝とハイブリッド芝の茎葉の復元力比較(倒伏角度)



天然芝とハイブリッド芝の茎葉の復元力比較(倒伏角度)

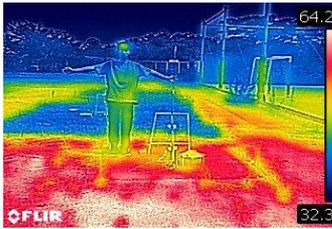


実験前の茎葉

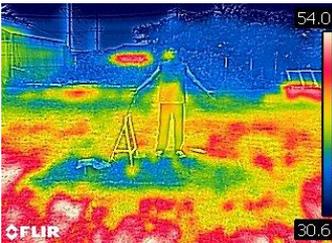
天然芝グラウンドの暑熱環境緩和／鉛直プロフィール計測



As舗装



人工芝

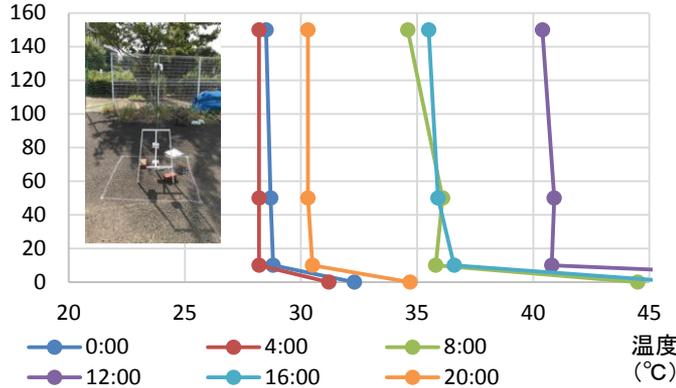


天然芝

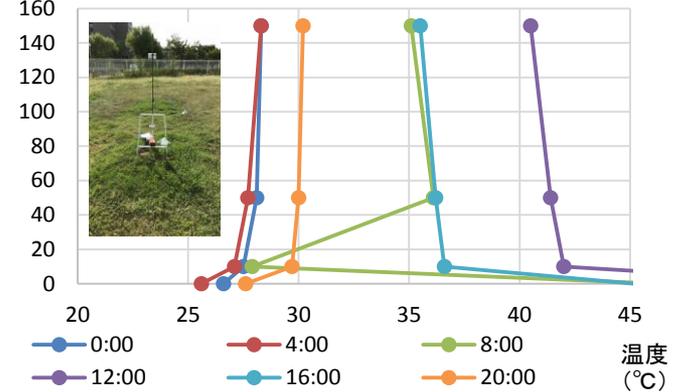


HB芝

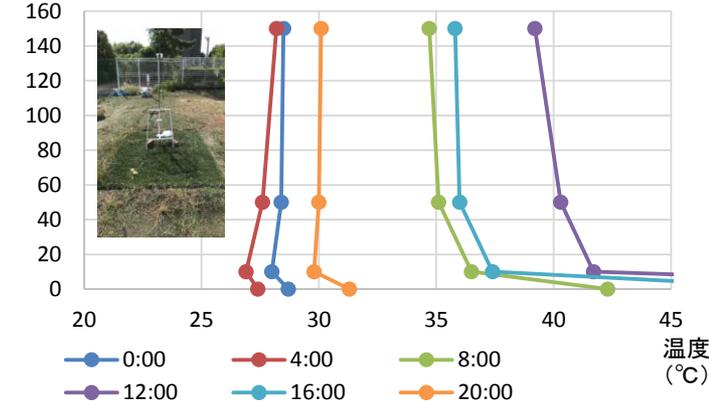
地上高(cm) As舗装の温度鉛直プロフィール



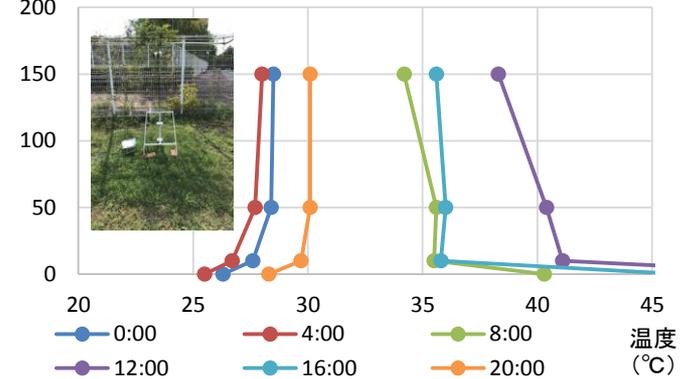
地上高(cm) 天然芝の温度鉛直プロフィール



地上高(cm) 人工芝の温度鉛直プロフィール



地上高(cm) HB芝の温度鉛直プロフィール



天然芝ならびにHB芝は、夜間サーフェスが冷却面となる時間が長い

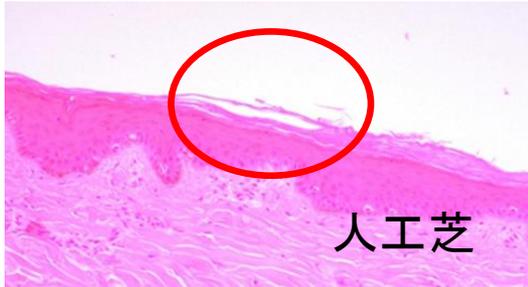
安全なサーフェス・芝生グラウンド／擦過傷予防



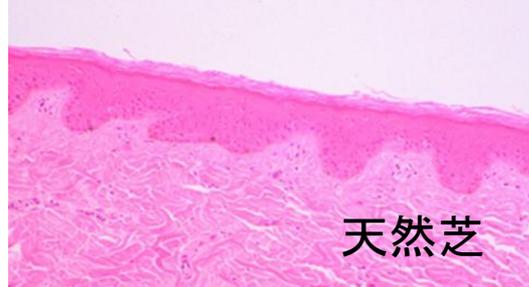
試験後の目視による傷の状況

ハイブリッド芝	表皮に擦れ、切り傷、刺し傷のような箇所は無かった。検体剥がれなし。
天然芝	表皮に擦れ、切り傷、刺し傷のような箇所は無かった。検体剥がれがある。
人工芝	表皮に切り傷、刺し傷のような箇所は無かった。しかし、少しすり傷のような箇所があった。検体剥がれがある。

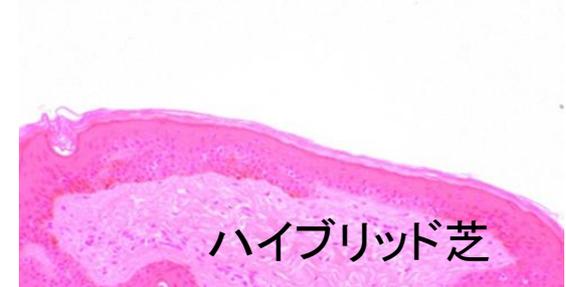
選手のスライディング動作を想定し、スネに豚皮を固定し、スライディングを行い豚皮を損傷させた。試験体である豚皮が外れないよう、3つのテープを用いて固定。



人工芝



天然芝



ハイブリッド芝

試験結果（病理診断）

人工芝では表皮の「ささくれ」と「捲れ」が観察されたがハイブリッド芝では天然芝同様に病理的所見は認められず、正常であった。



ハイブリッド芝のメリット／拡大多様化する芝生空間需要に対応する

■人工芝に比較したメリット／環境性能、人体への優しさ

■天然芝に比較したメリット／多様な人工面への施工性、多様な利用を受け入れる

学校等のグラウンド、幼稚園の園庭、屋上園地、イベントなどの暫定利用など、既存施設からの改修更新、また将来的に土地利用再編と用途転換における芝生地への創出が期待されている。わが国の芝生は、庭園等眺める芝生の歴史が長く、またゴルフ場、サッカーグラウンドなど特定の用途に特化したターフの形成と高度な維持管理技術を構築してきた。芝生の造成のために土壌改良できる空間に限定されない、より広範な芝生地利用のニーズに応えるためには、従前の芝生造成手法や維持管理にも限界がある。多様なレクリエーションやイベント活動を受け入れる広場、学校や公共施設の屋上面、期間限定の歩行者天国や商店街のイベント利用など、人の利活用を大前提に基盤構造からサポートする天然芝がハイブリッド芝。

主な特徴。

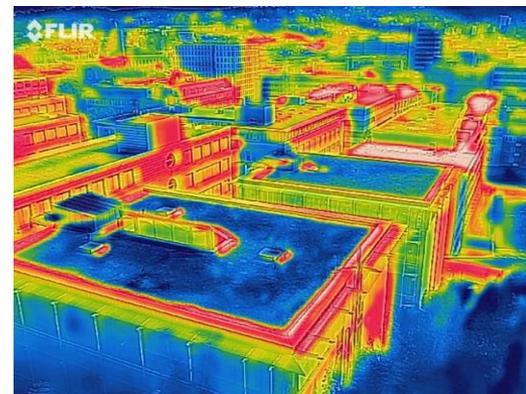
- アスファルトやコンクリート面など多様な人工面に直接敷設が可能。
- 天然芝の改良基盤システムとして、根の補強と茎葉の傷みの軽減を図る。
- 過剰歩行による裸地化を防ぎ、降雨時の泥はねや周辺ペーブメント等の汚損を軽減。
- 通常屋上芝生地は10cm程度の土層厚が必要。ハイブリッド芝はより薄層であり、従前よりも軽量。
- 従前よりも様々な土地利用条件において芝生地創出の可能性が広がり、利用効用のみならず、ヒートアイランド対策、雨水の流出調整などの環境緩和策、減災に役立つ緑地空間の創出などの効果をもたらし、2019年6月に国土交通省が取り組みを加速していくとしている「グリーンインフラ戦略」の適用策の一つとしても有効なものとなる。



眺める芝生から使う芝生へ







ご清聴ありがとうございました。

