

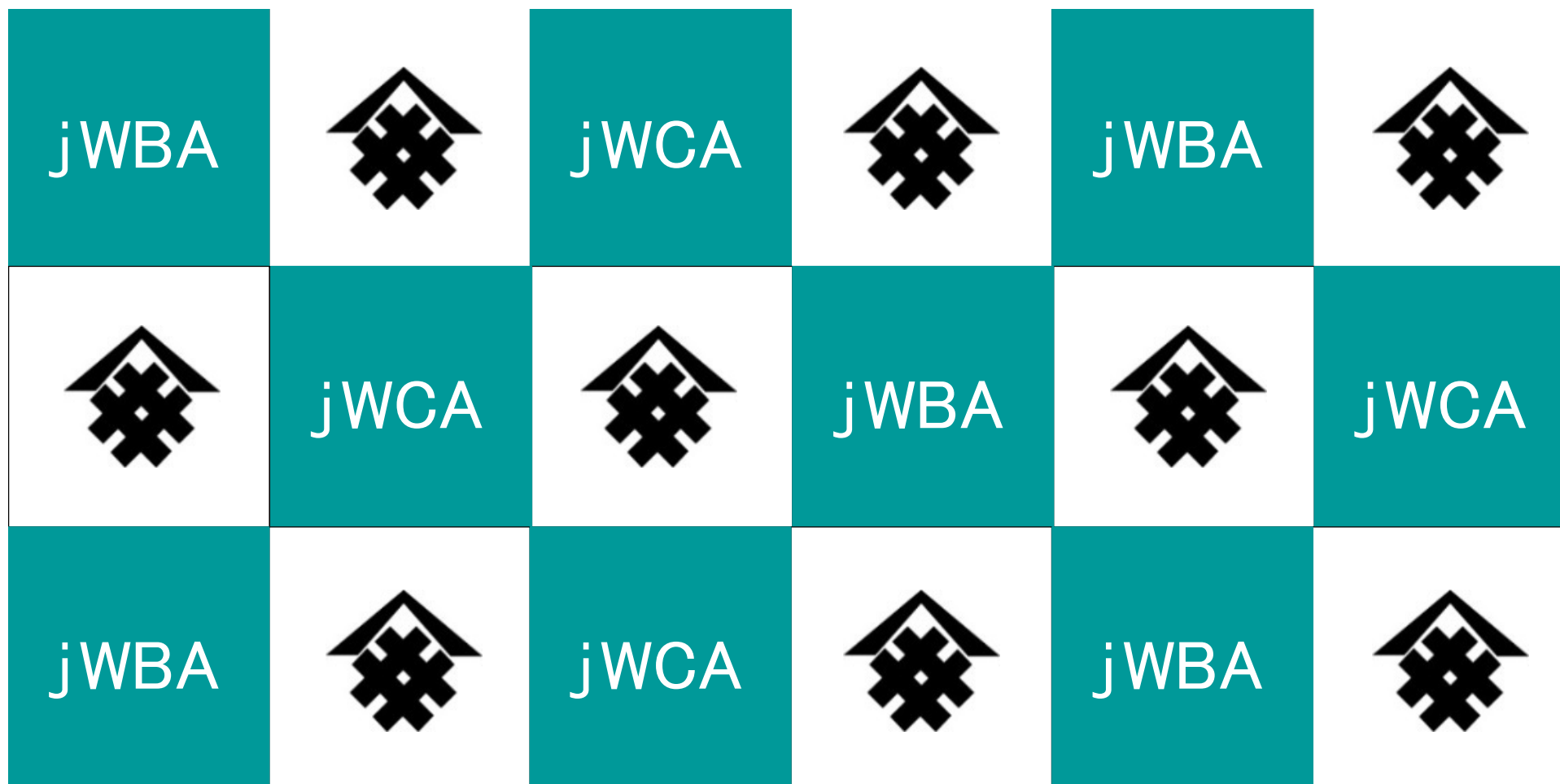
# 先日、創業99年目を迎えました

本社(本社工場)・支社(原町工場)・岩手営業所(北上工場)・仙台営業所・北関東営業所



(株)坂内セメント工業所

---



#G-07 (株)坂内セメント工業所

令和04年06月01日

## EE東北'22 「新技術プレゼンテーション」

# 防草カッター

NETIS新技術# CB-120001-V (旧)

---

防草ブロック

NETISテーマ選定型比較技術  
NETIS新技術# CB-050041-V (旧)

防草タイト

防草プレート

防草エレファンドレン



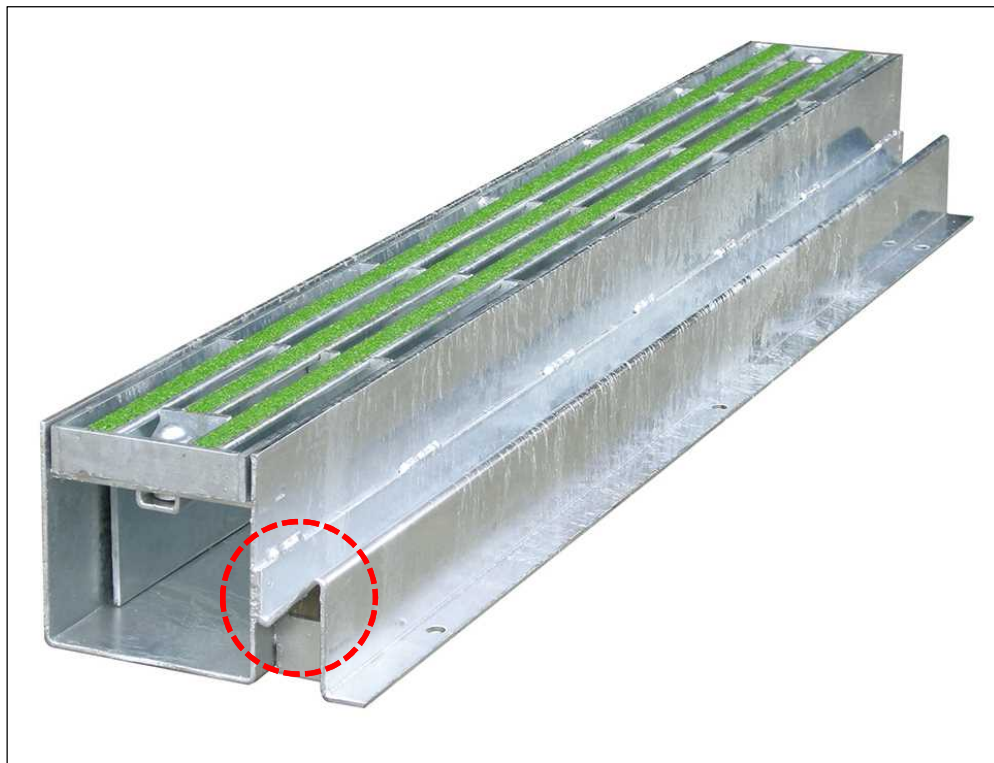
何も使用せず  
雑草が自ら  
成長を抑制する  
防草技術・工法



## 防草ブロック (道路コンクリート二次製品)



# 防草エレファントレン (グレーチング製品、鋼製側溝製品)





## 防草プレート (現場打ち・ブロック製品装備)



## 防草タイト (瀝青繊維質舗装用目地板)





## 防草カッター工法 (道路防草工法)





# 施工後7年経過

防草ブロック

従来ブロック



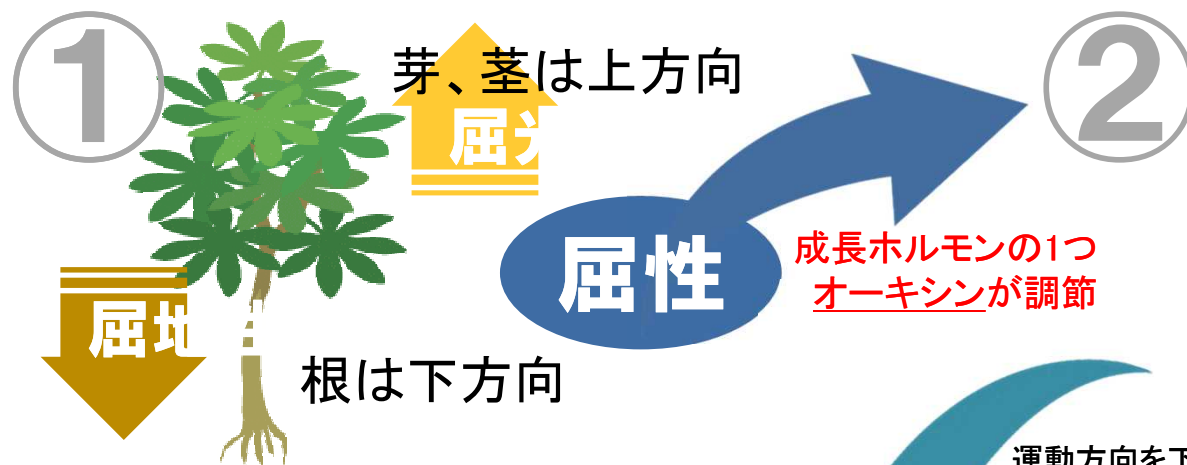
しかし、  
100%の防草は  
難しい現実がありますが、  
安心してください!!





# 植物の成長メカニズムに着目 (屈性)

検証: 防草研究会



運動方向を下向きにすると成長が抑制され褐変枯死する





## 実証研究 (可視化：試験管で見える化)

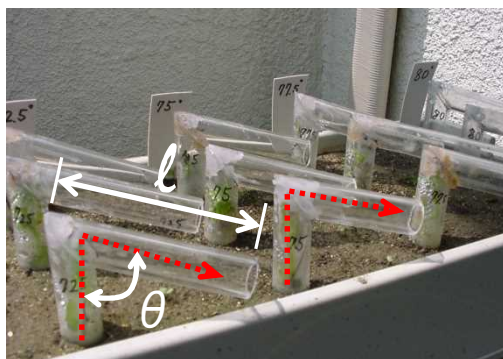
検証：防草研究会

- ①「 $l$ 」長さや「 $\theta$ 」角度を変えた検証
- ② 成長経路となる「形状」を変えて検証

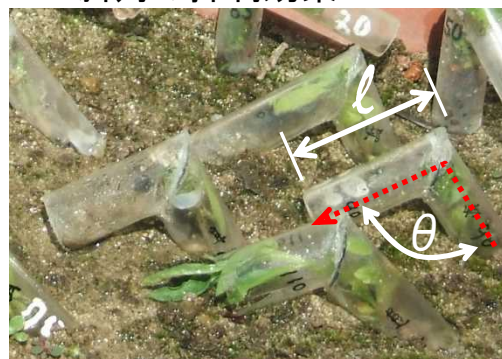
# 【屈光性】

## 効果の大きい範囲を特定し、製造条件を加味して製品開発

1. 垂直成長に対し、  
斜角への抑制効果



2. 斜め成長に対し、  
斜角の抑制効果



3. 垂直成長に対し、  
楕円形状の抑制効果

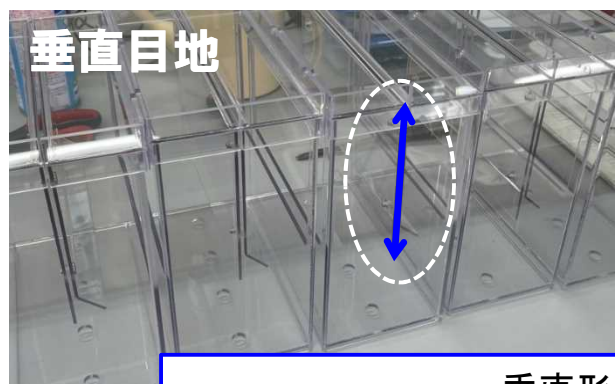


## 実証研究 (可視化：検証用器具で見える化)

共同研究先：宇都宮大学 雑草管理教育研究センター



防草切欠け形状：目地幅(2~4mm)によって成長の差違もあるが抑制効果

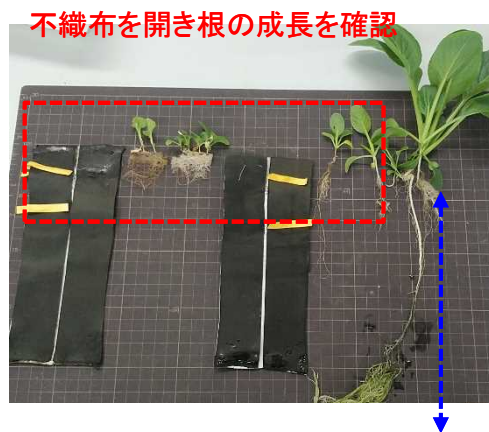
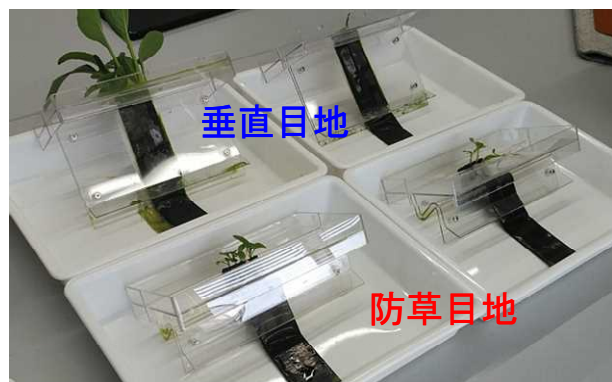


垂直形状：目地幅関係なく抑制効果は見られない



# 実証研究（成長運動にストレス）

共同研究先：宇都宮大学 雑草管理教育研究センター



## 【屈地性】

抑制効果は防草目地ストレス  
 ・切欠け部で根が右往左往  
 ・茎と葉の成長抑制を確認



※道路環境とは相反する好条件に環境を整え検証。

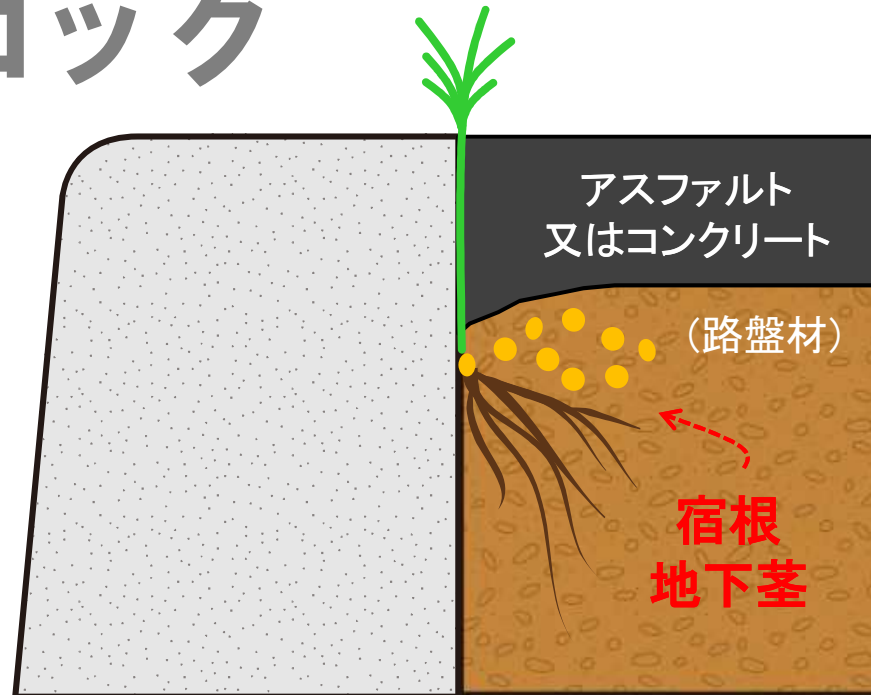
- ・複数の比較検体グループから防草目地の根と葉の成長抑制を確認。
- ・道路現場同様、縦断方向へと著しく根は成長するが伸長していない。
- ・それぞれ植物成長に不可欠なクロロフィル含量を測定。
- ・垂直目地側は、根の成長と共に試験器具目地幅を押し広げ伸長する。

クロロフィル含量測定結果

防草目地	／	25.0 ~ 30.9 (異常値)
垂直目地	／	31.4 ~ 53.7 (正常値)

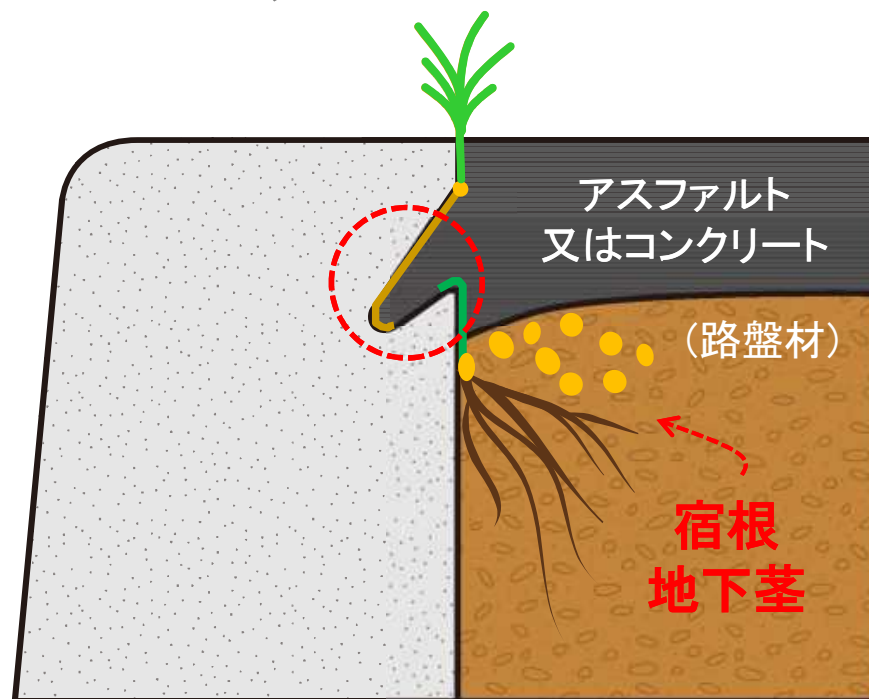
植物の成長メカニズムに着目()

# 従来ブロック





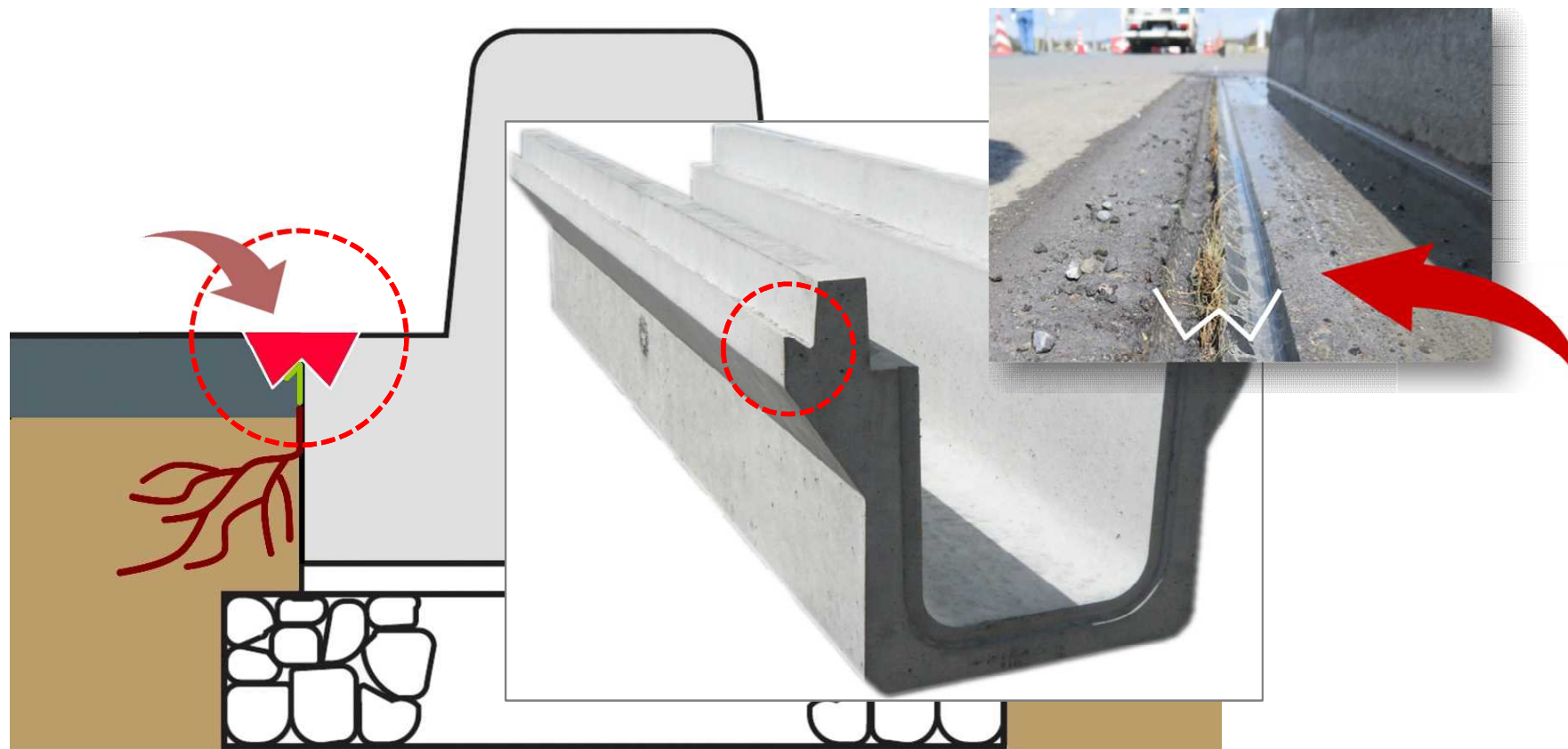
# 防草ブロック



## 防草カッター専用ブレード (従来道路カッター機器使用)



# 防草カッター施工断面 (歩車境界ブロックと舗装目地部切削)



根が成長(伸長)しないから、  
水分補給ができず  
幼植物状態で枯死します。





## 防草カッター施工 (現場切削～完成写真)



## 防草カッター一施工現場 (経年観察)



15年06ヶ月 現在

- ・埋戻材劣化剥離増
- ・除草メンテナンスは不要





## 私たちの防草技術の効果

〈何も使用せず自ら成長を止めるから〉

従来防草対策製品・技術

- ① 繰返し、人・時間・費用
- ② CO<sub>2</sub>排出、農薬、防草材、他
- ③ 劣化と持続性を懸念
- ④ 目地剥離の隙間から成長
- ⑤ 利用者の交通障害（自動運転）
- ⑥ 健康被害（花粉症、皮膚炎、他）



得られるもの

不要（経済効果）

不要（環境負荷低減）

無い（防草ブロック）

剥離後も効果持続（ " ）

視界・景観維持

苦情減少



## 植物の成長抑制技術でメンテナンスが不要

### ■従来防草技術の試算（1000m/日）

※除草工事は肩掛け式機械作業として年2回で試算

	道路除草工事	防草用テープAタイプ	防草用シール Bタイプ
	152,200円	817,000円	2,200,000円

### ■従来技術の経年・延長工事の試算

延長	道路除草工事	防草用テープ Aタイプ	防草用シール Bタイプ
10km	1,522,200円	8,170,000円	22,000,000円
20km	3,044,400円	16,340,000円	44,000,000円
50km	7,611,000円	40,850,000円	110,000,000円
20 km /5年目	15,222,000円		

国土交通省：新技術情報提供システム(NETIS)データベース。(平成28年03月抜粋)

防草資材製造メーカー：(年2回の防草作業、防草シール資材試算)





## 環境負荷低減 (防草ブロック)



体積: 1000ml  
ペットボトル  
11億9千万本



重量:  
クロサイ  
1196頭



新生紙:  
A4サイズ  
4億5千万枚

☑ 算定結果: 防草ブロック活用により、新設や既設への従来防草対策工事が不要となり、施工作业等に伴う温室効果ガス「CO<sub>2</sub>」が削減されます。

(CO<sub>2</sub>削減量: 防草ブロック敷設距離累計から換算)

☑ 従来防草対策作業範囲1000m換算「2.3t」の排出量を削減します。

(例: 単身生活者排出量/約1年分に相当)

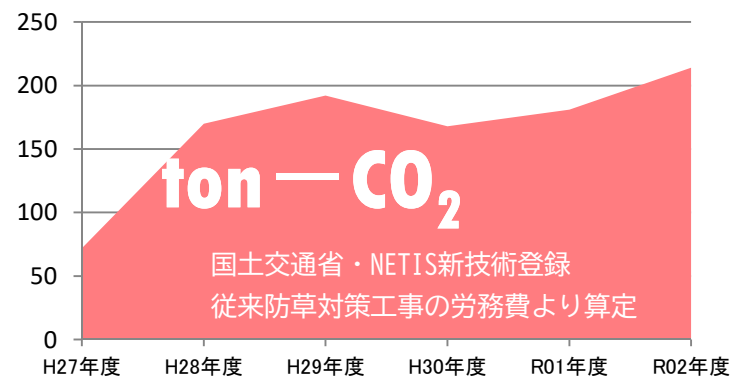
☑ 通年、除草対策は同じ現場で繰り返し実施されるため、防草ブロックに

よって削減されるCO<sub>2</sub>排出量は経年毎に、本算定結果の「数倍」となり

ます。平成24年度 JWBA設立より令和03年03月までの実績から算出。

< 毎年1000t以上(換算)のCO<sub>2</sub>を削減 >

◆ JWBA製品敷設によるCO<sub>2</sub>削減・換算量(過去6年間)



## CO<sub>2</sub>削減量の算定方法

### 〈従来対策工事で排出するCO<sub>2</sub>削減から換算〉

防草ブロック製品によるCO<sub>2</sub>排出ガス削減量の算定は、経産省 中部経産局、外部専門家[(株)ウェイトボックス]によって平成24年度04月～令和03年03月31日現在(9年間)の実績を基に除草作業(年1回)を想定し換算する

1. 温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.4.3.2、  
平成30年06月（環境省・経済産業省）排出係数を使用し算出。
2. 産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）、  
2011年 独)国立環境研究所地球環境研究センター、排出原単位を使用し算出。
3. カーボンフットプリントコミュニケーションプログラム基本データベース、  
Ver.1.01（国内データ）排出量を使用し算定。



私たちは持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています。



## 自治体・研究機関のフィールド検証（全国10ヶ所）

内閣府沖縄総合事務局  
南部国道事務所

2022.03.14 撮影

9年5ヶ月経過

平成24年10月～平成27年10月（通常製品比較）  
宜野湾市真志喜地内 宜野湾バイパス中央分離帯

<経過期間は令和04月04月至を表記>

国立大学(法)名古屋大学  
生物機能開発利用センター

2024.10.20 撮影

7年6ヶ月経過

平成26年11月～（従来製品比較）  
名古屋大学 生物機能開発利用センター地内





## 自治体・研究機関のフィールド検証（全国10ヶ所）



<経過期間は令和04月04月至を表記>





## 自治体・研究機関のフィールド検証（全国10ヶ所）



<経過期間は令和04月04月至を表記>



## 自治体・研究機関のフィールド検証（全国10ヶ所）



<経過期間は令和04月04月至を表記>





# 自治体・研究機関のフィールド検証（従来製品との比較）

〈全国10ヶ所〉

**海幹IV期、歩道境界150mに 次世代ブロック「防草緑石」設置**  
 県央土木

「石川県央土木総合事務所は、道路の維持管理コスト削減対策の縮減に向け、金沢外環状道路海幹線IV期（福久町）の一部区間に雑草が自ら成長を止める次世代ブロック「防草緑石（コシクリ）」を設置する。実験の設置する。県発注工事において、防草ブロックの1つの採用は初めてで、このほら区内の建設業者、県土木及び金沢市農林関係者約30人が参加して現地説明会を開いた。防草緑石ブロックの側面には、植物の成長を抑制するメカニズム（原理）を備えた防草機能（切り欠き形状）を備え、特定の自生植物の根が途中で上向きになり、地下から太陽に向かって上向きに成長する雑草の芽や成長を抑制する。長途中で下向きになるため、雑草の成長が止まらなくなる。今回の現場では海幹IV期区間の金沢市福久町地内で、歩道境界として延長150mの防草緑石を設置する。防草緑石の製造、販売を業務の川敷外環状工事として、民間事業者が担当する。新築市中央区の担当者が製造概要、施工の緑石、防草緑石の手順などを説明し、参加者は状況を確認し、完成後の除草作業の軽減に加え、道路の美観維持を期待している」と話す。

また、アドワンでも加盟する全国防草ブロック工業会（事務局：愛知県豊田市）による「防草ブロックシリーズ」の施工支援は全県で3,633件、福久町では177件、市町・民間333件で、施工延長は6.6キロメートル（いずれも7月31日現在）となっている。

**雑草が自ら成長を止める構造**

**根の成長過程**  
 根は途中で上向きになり、途中で下向きに成長しようとするが、成長途中で上向きに変えられるため、成長できずに枯れてしまう。

**茎の成長過程**  
 茎は太陽に向かって上向きに成長しようとするが、途中で葉を太陽の下向きに変えられるため、成長できずに枯れてしまう。

根が上向きに、茎が下向きに成長しない点を利用した自生構造。

海幹線IV期区間で行われた防草型コンクリート製品の現地説明会 | 金沢市内



北陸地域で初めてフィールド試験を開始  
 石川県県央土木総合事務所 令和03年10月～  
 金沢外環状道路海幹線IV期区間 福久町地内

# 自治体・研究機関のフィールド検証（従来製品との比較）

〈全国10ヶ所〉

**東北防草ブロック工業会**  
**防草ブロックの効果を検証へ**  
 仙台市の現場で初の導入

全国防草ブロック工業会が展開している「防草ブロック」のフィールド試験が、仙台市の「宮沢根白石線（舟丁工区）」で行われている。同製品の仙台市発注工事での導入は初めて。検証では、東北防草ブロック工業会（会長・舟田 昭光坂内セメント工業所代表取締役社長）が製品を納め、同工区の中央分離帯下り車線側約100mに敷設。上り側には従来のブロック製品が設置されている。建設現場のポルトネットを完結し、生産性向上が喫緊の課題と強調した。建設現場のポルトネットを完結し、生産性向上が喫緊の課題と強調した。建設現場のポルトネットを完結し、生産性向上が喫緊の課題と強調した。

**ブロック構造**  
 成長を止める目地構造～



地上に草や茎を伸ばそうとする  
 アスファルト又はコンクリート  
 宿根  
 (路盤材)

植物が相手という事もありメンテナンスフリー化は現実的には難しい。しかし、防草ブロックによって、今以上の国土強靱化と道路環境の特長化に

導入された防草ブロック（左）

防草ブロックは、植物が持つ芽や茎を上へ成長させる「屈光性」と、根を横や下方向へ伸長させる「屈地性」を応用した構造となっている。ブロック側面に、植物本来の成長方向と逆向り、比較しながら経年効果を検証する。

防草ブロックは、植物が持つ芽や茎を上へ成長させる「屈光性」と、根を横や下方向へ伸長させる「屈地性」を応用した構造となっている。ブロック側面に、植物本来の成長方向と逆向り、比較しながら経年効果を検証する。

防草ブロックは、植物が持つ芽や茎を上へ成長させる「屈光性」と、根を横や下方向へ伸長させる「屈地性」を応用した構造となっている。ブロック側面に、植物本来の成長方向と逆向り、比較しながら経年効果を検証する。

出典：建設新聞 令和03年12月08日掲載





## 維持管理のメンテナンスが不要 (防草ブロック施工例)



工事総件数: 2541件、工事総延長: 600km

【 国交省371件 都道府県1264件 市町民906件 】



従来製品、施工法が続く限り現状は変わりませんが  
本製品・技術・工法で「次世代へ繋がる公共工事」を実現し  
「CO<sub>2</sub>削減」環境負荷低減をお約束します。



地球を30周

||

地球～月を一往復半

||

国内道路総延長は1,224,765km

※出典：平成30年 国交省道路局データ(農・林道含まず)

東日本大震災の影響により、市町村道の一部に平成30年4月1日の最新データになっていない部分がある。



持続可能な開発目標「SDGs」達成にも貢献できると期待されます。 30

雑草が生えてから「対策」  
では手遅れです。  
まずは「予防」から



ご清聴ありがとうございました。

株式会社 坂内セメント工業所

令和5年5月で創業「100年」

SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT  
GOALS



持続可能な開発目標「SDGs」達成にも貢献できると期待されます。





以下は参考資料としての添付となります。



# 植物には生きぬく「しくみ」がいろいろ

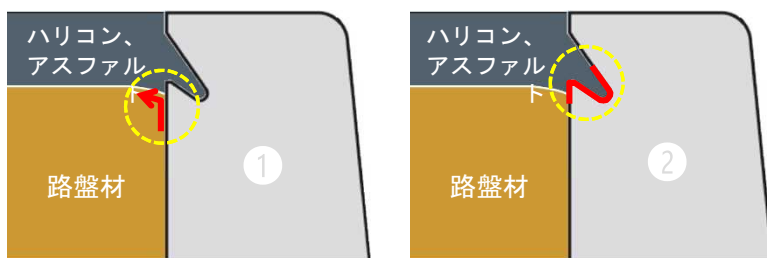
- ・毎年、農薬(除草剤)を散布し除草していたが気が付くと効果が無く力強く成長する。  
除草剤抵抗雑草 (スーパー雑草)の出現。
- ・大量の種子が蓄積されている土中では、休眠性をもった雑草の種子など成長のタイミングを待って発生の 順番を待っている。(シードバンク)2000年以上前の土壌(東京大学地内)で発見されたハスの種子が正常に発芽し開花している事例も。
- ・侵略的外来生物ワースト100に入るセイタカアワダチソウは、攻撃的な性格を持ち、根から 毒性の物質DMEを分泌し周りの植物をやっつけ数年占領するがある時期突然姿を消す。
- ・エノコログサは、特殊な光合成システムを持ち、吸収する二酸化炭素を濃縮することで、光合成能力を2倍に引き上げる。夏の暑さと乾燥にやたら強い!!
- ・ツクシとスギナは、地下茎(ケイ)でつながりスギナは葉でツクシは花といったところ。  
約3億年生き続け以前は数十mに成長し深い森をつくり上げていた生きた化石である。





## jWBAの防草構造(切欠け)5つの「決め手」

- ① 地下茎や宿根からの植物成長が舗装下部へと誘導され、舗装上部への成長と剥離を防止しする『第壺の刃』
- ② N構造は、膨張収縮・交通振動などの要因で剥離してもどこかが圧着する構造のため、成長経路を遮断する『第弐の刃』
- ③ 全体が剥離しても、本来の成長方向とは逆向きとなることでホルモン調節が崩れ、自ら成長抑制する『第参の刃』

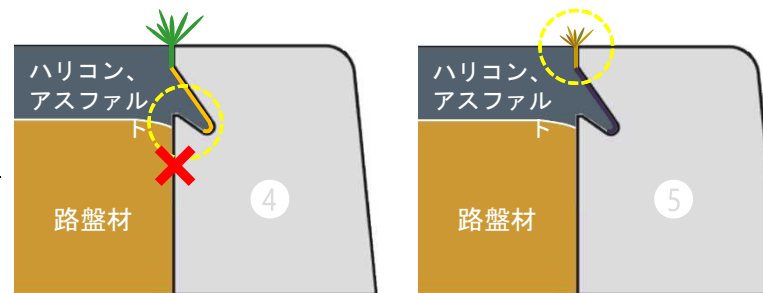


下から地上  
への成長に

・ 上部隙間から流入した種子や舗装上部で発芽した植物の根は、隙間を探し下へと成長を開始しますが・・・。

- ④ 切り欠け全体が剥離し根の成長が底部まで到達しても、折り返し上部へと伸長することはない『第四の刃』
- ⑤ 根の成長は横(縦断方向)へも成長するが、コンクリート製の切欠け内部は保水効果が無く水分補給ができなくなり、草刈りするまでもなく褐変枯死する『第五の刃』

上から地下  
への成長に



・ 切欠け内部へは、路盤材(土砂)などを除去してから必ず舗装材を埋設すること

・ 切欠け開口部から、路盤材埋設時の上層位置は1~2cm以上の段差を確保し埋設(転圧)すること

# 施工後の経過観察 (7年目)

< 2012年(H24年)08月完成 >



国土交通省名古屋国道事務所 工事名:平成22年度22号枇杷島電線共同溝西西工事(名古屋市西区上更交差点北)



# 付加価値

〈 大学、国土と環境分野、他有識者の評価〉

ジャパン・レジリエンス  
・アワード



2019.03.15

インフラメンテナンス賞



2018.08.08

業界唯一  
次世代型の  
環境製品評価

グッドデザイン賞



2017.10.04

エコプロダクツ大賞



2016.12.08

発明大賞



2016.03.15

愛知環境賞



2016.02.18

国土技術開発賞



2014.07.30

環境賞



2013.06.16

※JICE/CDIT、MLITは主催者団体の略称を表示しており受賞ロゴとは無関係です





## 自然の摂理を操作することは難しい

地質時代、4億5千万年前から5度の大量絶滅があり多くの生物が絶滅するが、水中から陸へと範囲も広げ数回の氷河期も生き抜いた植物は[環境の変化に順応](#)して現在も生き抜いています。

## 昔から、植物の生存条件から防草製品技術開発

- ・生存条件： 大気、水、光、気温、土壌
  - ・防草製品： 目張り、遮光、防水、忌避剤、他
  - ・除草剤： ラウンドアップ、土壌処理型、ホルモン操作、他
- ※植物の成長運動や環境に対し多くが [無理やり](#) に除草、防草操作します。

## 植物の成長メカニズムから学びました

- ・光エネルギー： 光合成による二酸化炭素の吸収と酸素の放出
- ・成長ホルモン： オーキシンの分泌によって成長方向が調節される
- ・植物の特性： **屈地性と屈光性**

