

大林組からの挑戦状 その1

【もっともっとウェルビーイングな未来の建設現場を考えよう】

かつては「3K」とされた建設業界ですが、今やデジタルトランスフォーメーション(DX)の波が、そのイメージを一新しようとしています。

大林組は建設 DX を推進し、建設プロセスを効率化することで、働きやすい環境の建設現場を目指しています。この課題では、DX を活用して、建設現場でのウェルビーイング(幸福や健康を重視した状態)をどのように実現できるかを探求してください。

デジタルツイン、メタバース、VR、AI やロボットなどなど、まだまだ建設現場で十分に活用されていない DX 技術があります。皆さんの**創造力を発揮**して、**もっともっと働きやすく、安全で、健康的な建設現場**のアイデアを提案してみてください。

高専生の皆さん、未来の建設現場は、皆さんの手でより良いものに変えられるのです！



<参考>大林組が考える未来の建設現場の一例
「ロボティクスコンストラクション構想」 Youtube 動画→



大林組 HP はこちら→



大林組からの挑戦状 その2

【気候変動に適応した建設現場を考えよう！】

現在、二酸化炭素などの温室効果ガスが引き起こす気候変動によって、気温の上昇だけでなく、洪水の発生や豪雨の増加など、建設現場を取り巻く環境が変化しています。

例えば、コンクリートを使った工事を考えてみましょう。雨が降る日が増えると、生コンクリートを打ち込む作業である『打設』ができる日が少なくなります。また、気温が高くなると、『打設』する際の作業環境が悪化して、熱中症のリスクが増加します。

そこで、皆さんの**柔軟な発想**を生かして、**気候変動に対応できる建設現場**を作るためのアイデアを考えてみましょう。



大林組 HP はこちら→



大林組からの挑戦状 その3

【トンネルの中身はどこに行く？】

トンネルは地中を掘って空間を作る構造物です。そのためには大量の土を取り出さなければいけません。もともとあった土はどこに行ったのでしょうか？

これらの土は有効利用されるものもありますが、既存の利用方法だけでは使い切れず出番を待っている土が大量にあります。

皆さんの**アイデア**で残った**土が活躍できる場**を作ってください。



大林組 HP はこちら→



大林組からの挑戦状 その4

【ダムエネルギーの未来を創造しよう！】

ダムには治水、利水、流水の正常な機能の維持、発電という4つの役割があります。その中でもダムで行われる大規模水力発電は電力を安定して供給できる再生可能エネルギーの1つとして重要な役割を果たしてきました。

近年、「2050年カーボンニュートラルの実現」と、「2030年度の温室効果ガス排出46%削減(2013年度比)、さらに50%削減の高みを目指す」という2つの大きな目標が掲げられ、再生可能エネルギーへの期待が高まっています。このような社会情勢を受け、既設ダムへの発電施設の新設・増設など、ダム再生事業が進められていますが、未だ再生可能エネルギーによる発電は日本国内の発電量の約2割のみとなっています。

そこで、**ダムを活用した再生可能エネルギーの新たな生成・活用方法**を提案してください。水力発電に限定する必要はなく、ダムを活用したものであれば何でも構いません。皆さんの**柔軟な発想**で考えてみてください。



大林組 [HPはこちら→](#)



ヤマダイインフラテクノスからの挑戦状

【君たちは、いかに日本の橋を守るのか？】

1. 「橋」の現状と問題提起

日本の重要なインフラのひとつ「橋」。地域と地域を結ぶ重要な架け橋。そんな架け橋が明日から通れなくなったら…。生活に大切な水。その水を送っている水管橋がある。その水管橋が崩落したら…。

橋は、その多くが高度成長期に架けられ日本の経済成長を支えてきた。島々を結ぶ長大橋、地域に根付いた生活に欠かせない橋、歩行者を車から守る歩道橋。それらの橋も人間社会と同様に高齢化が社会問題となっている。

国は2012年各自治体に対し「長寿命化修繕計画」の号令を行い、2014年には5年毎の定期点検を義務付けた。また事後保全から予防保全に舵を切り橋の長寿命化を目指している。しかしすでに経年劣化した橋を直すには多額の費用が掛かる。そのため全国には放置された「渡れない橋」が2022.3末で343橋あり通行止めとなっている。その姿は2023年4月にNHKで「渡れない橋」として放映された。また管理者不明の通称勝手橋が全国に9697橋存在する。勝手橋を含み今後さらなる高齢化が進み、架かっているのに渡れない橋が増えていくのは明白である。2021年10月には和歌山県で水管橋が崩落し、6日間にわたり約6万世帯が断水しライフラインが絶たれた。



NHK「渡れない橋」



崩落した水管橋

2. 「SDGs」と「カーボンニュートラル」そして「少子化」問題

一方、世界中で叫ばれている脱炭素問題がある。「橋」の老朽化対策もこの問題を無視して進めるわけにはいかない。橋を渡る車も脱炭素に移行しつつある。車がある以上橋を無くすわけにはいかない。橋の保守工事も環境に考慮し、脱炭素に繋がる工法で進める必要がある。

そしてもう一つの大きな問題に少子化の問題がある。政府は「異次元の少子化対策」を掲げ2024年度から3年間かけ「こども・子育て支援加速化プラン」を集中的に取り組むと発表した。少子化の先に起きるのは労働力不足であり、橋を守るための労働力不足は今後深刻な問題となる。

3. 「ウシワカ」と「循環式ブラスト工法」、「循環式ショットピーニング工法」

京都五条大橋で縦横無尽に舞うように弁慶と戦った「牛若丸」になぞらえ、橋を守るために縦横無尽に活躍する「技能者」たちを、我々は敬意をこめて「ウシワカ」と呼ぶ。彼らは高い「志」と「使命」を持ち、大切なインフラである日本の橋を守り、次の世代に繋ごうと日夜闘い続けている。

その中で、環境保全とインフラ保全を両立し橋の長寿命化を実現しているのが弊社の「循環式ブラスト工法」、「循環式ショットピーニング工法」である。「循環式ブラスト工法」は発生する産業廃棄物を最小限に抑制したブラスト工法であり、そのシステムを活用し、鋼製の橋の弱点である疲労き裂の予防保全を可能にしたのが「循環式ショットピーニング工法」である。この工法は昨年アメリカで特許を取得した。

4. 未来の「ウシワカ」である高専生たちに託す

世の中には沢山のインフラがある。先人たちが残してくれた貴重な財産である。その中の「橋」に注目し、君たちへ託したい。橋を守り続ける新しい発想はあるのか？橋を守る財源は？橋を守る労働力は？環境を破壊しない工法は？また、「渡れない橋」を生き返らせるには？君たちに「夢」を託したい。なぜなら君たちこそが未来の「ウシワカ」であるから。縦横無尽に舞う姿を是非見せて欲しい。



弊社 HP



ウシワカ HP



YAMADA
INFRA TECHNOS CO.,Ltd.

NHKWEB 特集「ずっと渡れない橋 なぜ？」

[ずっと渡れない橋 インフラ老朽化で通行止め 全国でなぜ相次ぐ？ | NHK | WEB 特集 | 茨城県](#)

NHK「老朽化によるインフラクライシス 壊れたら、もう直せない」

[老朽化によるインフラクライシス 壊れたら、もう直せない - NHK](#)

日本各地で放置 災害や老朽化で“渡れない橋”

[【特集】日本各地で放置 災害や老朽化で“渡れない橋” \(youtube.com\)](#)

「渡れない橋」(東海テレビ)

[老朽化しても費用対効果から修繕進まず…『渡れないままの橋』各地で増加中 管理者不明の通称“勝手橋”も \(youtube.com\)](#)

[老朽化しても費用対効果から修繕進まず…『渡れないままの橋』各地で増加中 管理者不明の通称“勝手橋”も | 東海テレビ NEWS \(tokai-tv.com\)](#)

土木学会「地域のインフラメンテナンスは産学官民の総力戦で」

[地域のインフラメンテナンスは産学官民の総力戦で | 公益社団法人土木学会【公式 note】](#)

橋のセルフメンテナンスモデルの紹介 きずな橋、あゆみ橋

[「橋のセルフメンテナンスモデルの紹介」\(浅野 和香菜\)\[2021/11/02 第10回土木広報戦略会議 活動事例紹介\] \(youtube.com\)](#)

ローヤルエンジニアリングからの挑戦状



【砂漠の中の『快適トイレ』を完成させよ！】

1. ローヤルエンジニアリングの挑戦！

ローヤルエンジニアリングは、サステナブルな環境構築のために、排水を自己処理する循環型のトイレを開発し、《上下水道未整備地域》や《山間部》、《下水放流制限区域》にこの装置を設置してきました。つまり、砂漠の中でも快適なトイレを使える技術ということです。これは、災害などでインフラが遮断された地域でも活躍できます。災害時にも水洗トイレが強く求められていることは、今年初めに起きた”能登半島地震”においても検証されています。



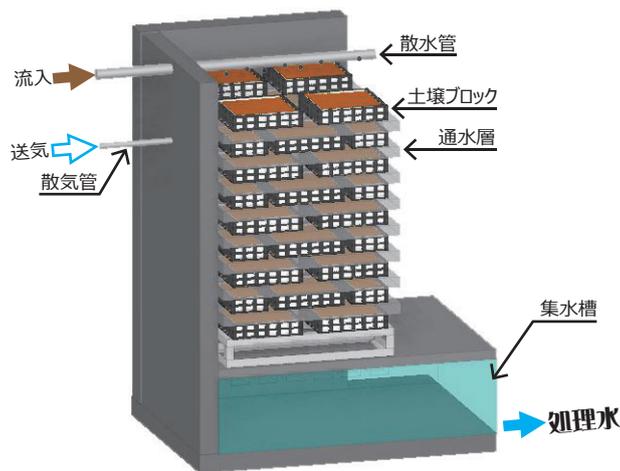
2. 可能性は、無限大！ この装置が目指すもの

今後、地球上で最も貴重とされる【人が活用できる水】をエンドレスに再生して使えるようにすること！

自然災害の多い我が国においては、その災害時にも十二分に活躍することを目指しています。

3. この装置の心臓部と背骨の改造

この装置は、土壌により汚水を高度処理浄化しています。レンガ状に多段に積層された土壌ブロックが、この装置の心臓部です。ローヤルエンジニアリングは、多様化する設置場所のニーズに応えるべく、システムの軽量化とより高度な浄化能力を実装するために その心臓部と背骨部分の技術改造を行いました。



4. 高専生への

挑戦状



この改造装置を

① 諸君の学校に設置 ex) トイレの遠いグラウンドなど



② 日々、トイレとして使用



③ 浄化のデータを収集



④ この改造の効果を検証



⑤ より効果的な循環型トイレへの改造 をしてもらえないだろうか！

勿論、装置はローヤルエンジニアリングが、製造し、貴校まで運搬します。
(当然、費用はローヤルエンジニアリング持ちです。)

つまり、諸君は、トイレを使って、実証 & 技術改造を行う！ ということです。

参加を
待ってま〜す。



大成ロテックからの挑戦状

【地球沸騰化へ突入！？低・脱炭素に寄与する道路を考えよ！】

温室効果ガスの排出量増大により、世界の平均気温は年々上昇し、気候変動や生態系、我々の生活や健康などへ影響を及ぼし始めています。政府は 2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。

そこで、我が国の延長約 129 万 km、面積約 8,000km² の規模を有する道路において、何かできることはないでしょうか？低・脱炭素に寄与する舗装技術、道路空間の有効利用、夏季の暑熱環境を改善する道路など、斬新なアイデアで対策を考えてみてください。



例：路面太陽光発電システム

大成ロテックからの挑戦状

【 道路は日本国土の血管！？災害に強い道路を考えよ！】

日本は自然災害(地震、津波、台風、大雨洪水、大雪、土砂災害、火山噴火など)の多い国です。一度大きな地震や土砂災害などが発生すると、道路盛土の崩壊や大きな段差・亀裂、建物や電柱の倒壊などにより、道路が寸断される場合が多くあります。道路は人やモノの移動に欠かすことができないインフラであり、人々の生活・健康・生命を支える重要な基盤施設であります。

そこで、自然災害に負けない強い道路、または、損傷を受けても早期に復旧できる仕組みを考えてみてください。

ライトボーイからの挑戦状

【照明で守るインフラの未来】

【問題提起】

インフラ整備の現場では、安全性の確保が最も重要です。特に夜間や視界の悪い条件下での作業では、適切な照明が欠かせません。照明が不十分だと、事故のリスクが高まり、作業効率も低下します。皆さんの斬新なアイデアと若い力で、未来のインフラ工事現場をより安全で効率的にする照明装置を提案してください。「インフラ工事現場の安全性を高めるためにはどのような照明装置が最適か」、この難題に挑戦し、革新的なソリューションを見つけ出しましょう！

【課題の目的】

この課題の目的は、インフラ工事現場において安全性と効率性を向上させる最適な照明装置を設計・提案することです。具体的には、以下の点を達成することを目指します：

- ・視認性の向上：夜間や悪天候時でも作業員が明確に視認できるような照明を提供する。
- ・作業効率の改善：影や眩光を最小限に抑え作業環境を最適化することで作業員のパフォーマンスを向上させる。
- ・遠隔操作・コントロール：照明の遠隔操作や自動制御機能を導入し、利便性と効率性を向上させる。
- ・安全性の強化：事故や怪我のリスクを減少させる照明ソリューションを提供する。
- ・環境への配慮：省エネルギー技術や再生可能エネルギーを利用し、環境負荷を軽減する。

【要件と制約】

- ・視認性：高い視認性を提供する明るさの照明
- ・遠隔操作・コントロール：スマートフォンやコンピュータを使った遠隔操作や自動制御機能の導入
- ・省エネルギー：長時間使用可能な省エネルギー性能
- ・耐久性：過酷な環境でも機能する耐久性
- ・設置の簡便さ：簡単に設置・移動が可能

【まとめ】

インフラ工事現場の安全性を高めるために最適な照明装置の提案には、現状の問題点を解決するための具体的な機能や特徴を考慮することが必要です。LED 照明、ソーラー照明、スマート照明、ポータブル照明など、さまざまな選択肢を検討し、それぞれの利点と課題を評価して提案をまとめてください。

皆さんの革新的なアイデアと情熱で、未来のインフラを照らす最適な照明装置を生み出しましょう。皆さんの挑戦をお待ちしています。未来のインフラ工事現場をより安全で効率的にするための革新的な照明装置の提案に期待しています。



JR 東日本からの挑戦状

【鉄道の未来に向けた取り組みとは！？】

【背景】

日本の人口減少に伴い鉄道をご利用いただくお客様の数も減少していくことが予想される(図-1)。地方鉄道の輸送人員はピーク時から 2019 年にかけて約 22%減少しており、コロナウイルスをきっかけに更に輸送人員が減少するなど輸送サービスの持続的な提供が危うい状況となっている。(図-2)

一方で、メンテナンス従事者の減少していなかでも持続的な輸送サービスを提供していく必要がある。

今後 50 年、100 年と鉄道による持続的なサービス提供し続けるにはどのような取り組みを実施していくべきだろうか。

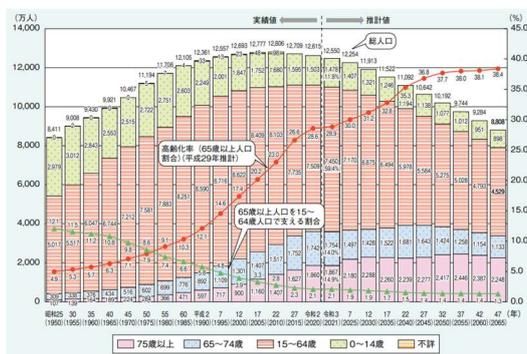


図-1 日本の人口の推移¹⁾

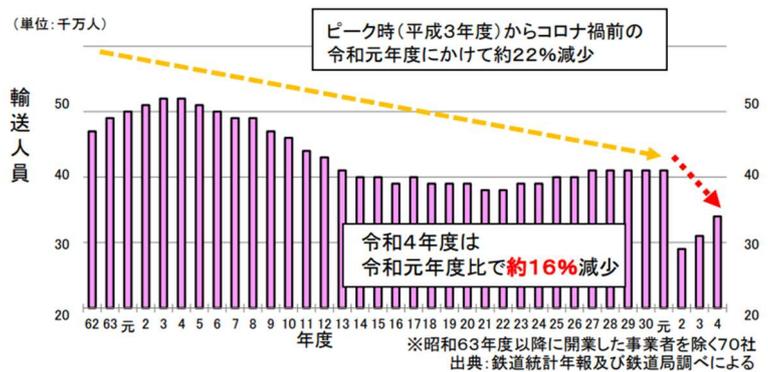


図-2 地方鉄道の輸送人員の推移²⁾

【取り組んでほしいこと】

鉄道の未来に向けてどのような取り組みを実施していくべきか！

例)ローカル線の活性化の施策

最新技術を用いたメンテナンス手法の提言

鉄道を活用した新たなサービスの提供

※鉄道に関連することであれば何でも構いません。皆さんの斬新なアイデアを募集します！

【参考文献】

- 1) 令和 4 年版高齢社会白書, 高齢化の現状と将来像, 国土交通省
- 2) ローカル鉄道を取り巻く現状, 鉄道事業者と地域の共同による地域モビリティの刷新に関する検討会, 国土交通省

インフラメンテナンス国民会議からの挑戦状

【インフラメンテナンスに市民を巻き込めるか？】

あなたのまわりにあるインフラがある日突然使えなくなったときのことを想像してみてください。

例えば、普段通っている橋が通れなくなったら、遠回りをしなければいけませんよね？

このようなことは現実起きています。

豊かな国民生活を送る上で、インフラメンテナンスは国民一人ひとりにとって重要なものです。

自治体などのインフラ管理者ではなく、市民のインフラメンテナンスへの参画を促すような提案を待っています！

JICA からの挑戦状

【求む、開発途上国で DX 等を活用した安く簡単なインフラ維持管理】

開発途上国において、道路や橋梁、上水道施設等の基礎的なインフラは、ヒトやモノが移動し、安全で健康的な生活をするために必須の社会的基盤です。仕事や病院に行く、子供たちが学校に通って学ぶ、食料や生活必需品を運ぶ、災害が起きた時に安全に非難する等、日本では当たり前になっていますが、インフラは常に安全に健全に維持する必要がある社会の重要な要素です。

日本でも労働力減少等により、省力(省人)型のインフラ維持管理のニーズが高まっています。開発途上国では、人口が必ず減っているわけではないですが、新規インフラ整備が優先されるため、維持管理の財源が確保されていない、また維持管理経験のある熟練の技術者が少ない(いない)といった課題があります。その結果、十分な維持管理がなされないまま使用されている脆弱なインフラが、多く存在します。

JICA は基礎インフラを安全に健全に使用し続けるために、維持管理に資する財源の確保や技術者の育成に関する支援を行っていますが、成果が出るまで長い時間が必要です。しかし、DX 等の新技術を活用することで、より安価かつ簡易に誰でも維持管理が出来るようになれば、途上国のインフラの維持管理の問題が早期に解決する、もしくは解決のためのハードルが下がることが想定されます。そのため、途上国でのインフラ維持管理が安価もしくは(かつ)簡単になる、インフラ維持管理技術、システム等のアイデアを募集します。

【「あなたの街で作る舗装」を考えよう】

・背景

皆さんが街で目にする道路の多くはアスファルト舗装であり、石油由来の材料である「アスファルト」と石や砂などからなる「骨材」を混合したのから作られます¹⁾。これらの材料は天然資源であることから環境負荷や材料の枯渇が懸念されており、代替材料の発見と実用化が課題となっています。そこで皆さんには、アスファルトや骨材を代替する材料を見つけ出し、オリジナルの舗装を提案していただきます！

・挑戦状の内容

舗装材料の研究開発では、設計→調達→製造→施工→品質→供用の各ポイントにおける適用性について検証実験を行います。

設計: 交通量と路床の支持力を考慮し、構造設計を行う段階です。

調達: 材料を必要量入手する手段を確立します。

製造: 工場で材料を混合し、混合物が問題なく製造できるか確認します。

施工: 施工機械を選定し、均一な路面を形成します。

品質: 設計時に意図したとおりの舗装に施工できているか確認します。

供用: 実際に舗装を利用いただき、一定期間使用後の変形量や劣化など、耐久性を調査します。

皆さんがお住いの地域で舗装材料として利用できそうなものを、上記の各段階で問題が発生しないかを想像しながら検討してください。

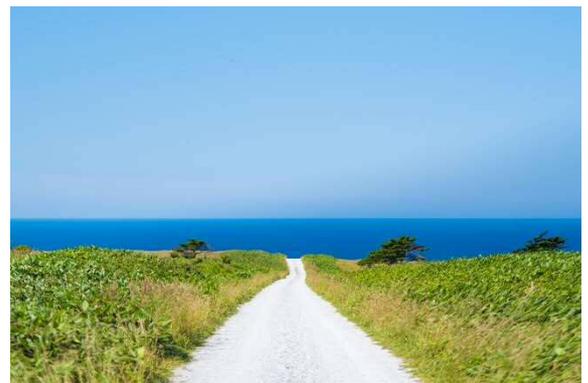
提案をまとめる際には、以下の3つを中心に考えてみてください。

- ・材料の特徴、使用方法や想定する工法
- ・完成像(見た目や道路のどの部分に使用するか、その他付加価値など)
- ・デメリットや想定される障害、必要な技術的ブレイクスルーなど

・考え方

どの舗装も一見すると同じものですが、環境条件や交通条件によって適用される舗装が異なり、実はさまざまな違いがあります。交通量の多い路線だけではなく、公園などへの適用を想定した材料でも構いません。「どのような加工をして、どの工法を選択し、どの部分に使用すれば地域の材料を活用できるか」といった視点で、この課題に取り組んでいただければ幸いです。

自由で画期的なご提案をお待ちしております！



景勝地の道路²⁾は景観と調和させた舗装！素材は…

参考 URL

1) 5分で学べる道路工事(アニメーション ver), (<https://www.youtube.com/watch?v=yS0dED68gMo&t=3s>)

2) 白い道|稚内・利尻・礼文の観光 WEB サイト, (https://www.north-hokkaido.com/spot/detail_1021.html)

一般社団法人日本道路建設業協会 | 舗装技術, (<http://www.dohkenkyo.net/pavement/>)

入門講座 | 一般社団法人 日本アスファルト協会, (<http://askyo.jp/knowledge/>)

【涼しくて歩きたくなる道に】

【背景】

地球温暖化による気温の上昇とヒートアイランド現象が加わり(図-1) **まちなかの暑さ**は、熱中症の危険を伴う**災害**とも言えます。さらに、QOL(生活の質)の向上が求められる現代において、駅から施設までの道や信号待ちのスペースは暑さ対策が十分でないことは問題です。(図-2 および図-3)

そのため、**居心地が良く歩きたくなるまちなか**³⁾が求められています。

そこで、高専生の斬新なアイデアで

涼しくて歩きたくなる道を提案してください！

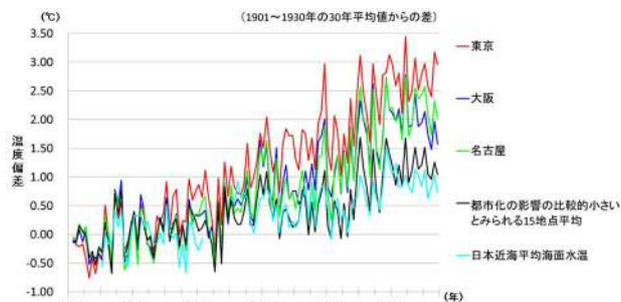


図-1 年平均気温及び日本近海で平均した年平均海面水温の長期的な変化¹⁾

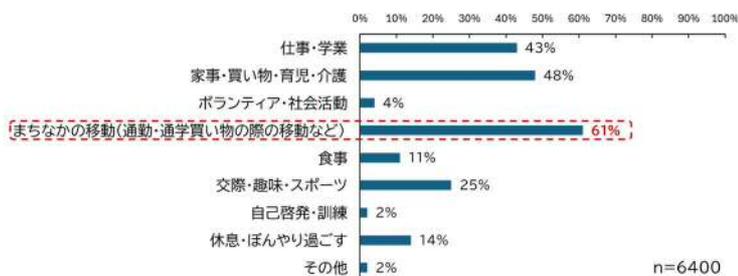


図-2 夏の日常生活で最も暑さを感じる行動²⁾

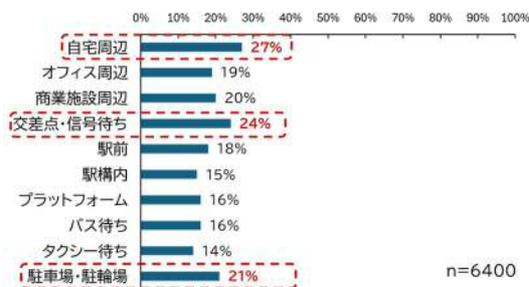


図-3 特に暑さを感じる場所²⁾

【検討条件】

太陽光発電舗装システム「Wattway」⁴⁾により発電した電力と組み合わせたアイデアを提案してください。

$$\text{Wattway 1日あたりの平均発電量} = \text{Wattwayパネルの出力 (125W} \times \text{枚数)} \times \text{発電に伴うロス率を考慮した係数 (2.1)} \times \text{総合設計係数 (0.65)}$$



- ・舗装路面に設置可能な太陽光発電システム
- ・一枚あたり125Wp
- ・既存の空きスペースを有効活用
- ・大規模な工事不要で設置可能
- ・台風のような暴風時でもパネルは壊れない
- ・周囲の景観に溶け込む



【参考文献】

- 1). 気象庁:ヒートアイランド現象, https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr_faq/03/qa.html
- 2). 環境省:まちなかの暑さ対策ガイドライン 令和4年度部分改訂版
- 3). 国土交通省:「居心地が良く歩きたくなるまちなか」からはじまる都市の再生 <https://www.mlit.go.jp/common/001301647.pdf>
- 4). Wattway: <https://www.toadoro.co.jp/business/product/201/>