

◆SMARTトンネルの日本における応用◆ ～災害大国日本の未来を創るための新技術～

応募部門：技術・アイデア 選択テーマ：第3世代の下水道を描け！
呉高専 3本の矢

現状 ・全国各地で想定外の雨量の豪雨が発生している…
↓
従来の治水施設では対応しきれない！
↓
住民の生活が脅かされる！
・さらに、下水道インフラの老朽化も懸念されている



現状打破したい

SMARTトンネルの導入

①ハード対策面の魅力

ハード面の効果その1

ダム代替としての効果!!
～未来のダムの先駆けに～

ダム建設に伴う土地問題が起きず、周辺住民の理解が得やすい。さらに、通常のダムに比べて生態系や水質などへの悪影響が軽減される。地下貯水施設と組み合わせることで、新たなダムの姿になると考える。

ハード面の効果その2

浸水被害を食い止める効果!!
～人命被害ゼロに向けて～

近年、浸水害による人的・住居被害は激甚化しており、社会インフラやライフラインまでも破壊している。そこで河川からトンネルに雨水を送り込み、貯水容量を確保することで直接的に内水氾濫や河川氾濫を食い止める事ができると考える。

②ソフト対策面の魅力

ソフト面の効果その1

現場見学等で地域全体の防災意識向上を期待!!

いつ起こるか分からない災害に対する危機意識を常に持つってもらうために、周辺住民にトンネルの見学等を行ってもらうことで、地域防災力の向上が可能と考える。

ソフト面の効果その2

警報装置導入による効果!!
～氾濫危険性の周知～

排水トンネル内の水位・水量が一定に達した際に、防災無線等を利用してアラートを発令。周辺住民の避難行動促進等の効果が期待される。

コミュニティ作りによる事前復興の形

③交通面の魅力

交通面の効果

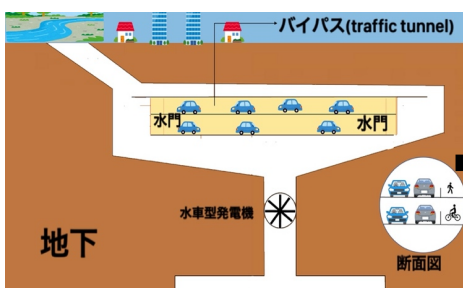
交通渋滞を緩和する効果!!
～生活をより快適に～

福山市においては青線で示す国道2号線の交通渋滞が深刻化しており、渋滞による損失時間は82万人・時間/年と経済的損失も大きい。そこで、この2号線にSMARTトンネルを接続することで交通渋滞緩和の効果を期待し、人々の生活の質の向上を図る。

『付加価値』：物流の円滑化→経済面での効果も!!
緊急車両の到着時刻短縮

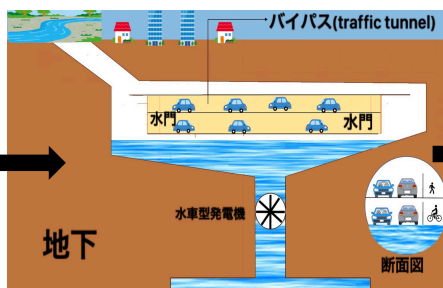


●SMARTトンネル運用方法



交通の矢(第一段階)

・晴天時は地下バイパス・歩行者専用道を開放する。
・トンネルは都市部の全長数km程度。



(第二段階)

中程度の雨天時に雨水を雨水管エリアに流し込み、場合によっては発電機を通じてから地下貯留施設に送る。



ソフトの矢(第三段階)

・洪水が懸念される大雨時に、地下トンネルを封鎖する。
・警告アラート等を発し、周辺住民に危険性や避難行動を呼び掛ける。



ハードの矢(第四段階)

敷設貯留施設で対応できなくなった場合に安全確認後、バイパスエリアにも雨水を流し込み、貯水容量を確保する。

●日本に導入時の課題

①建設費や維持管理費などにかかるコストの大きさ。
→地中構造物はコストが嵩む。

②地域内でも内水氾濫の影響の大きさに差が発生すること。
→場所によって、雨水排除の必要性が違ってくる。

クリアするための提案

- ① 災害被害額と建設費のコスト比較
→適応地域の過去の災害被害額とSMARTトンネル導入費を比較し、コスト感において新たなメリットを生み出す。
(西日本豪雨災害の被害額：約2兆円内、経済活動停止による損失額：約3000億円)
・既存施設(アンダーパスや地下施設)の有効利用
→既存の地下バイパスに雨水排水機能を持たせたり、アンダーパスや地下施設などにも雨水を流入させることで、初期コストを削減する。
- ② AI予測と組み合わせた雨水流入の制御
→豪雨により内水氾濫が発生しそうな場所をAIで予測。溢れそうな箇所の取水口を開け、流入させるシステムを構築。