

鉄道を取り巻く社会・技術の動向調査

- BIM (ビルディング インフォメーション モデリング) の適用性 -

Applicability of Building Information Modeling for Railway

概要

土木・建築分野で普及が進むBIM(ビルディング インフォメーション モデリング)の鉄道事業への適用性等を調査しました。

BIMの現状

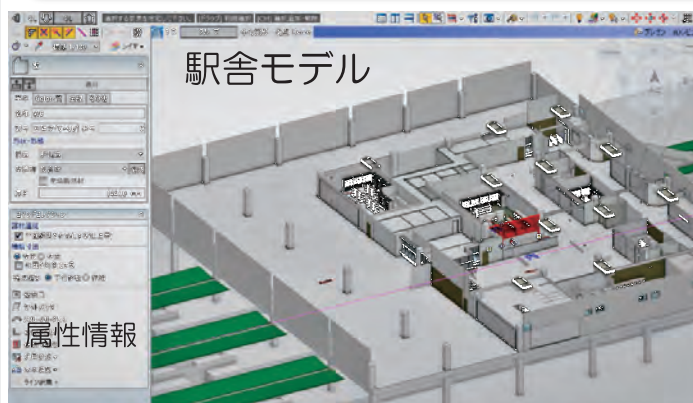
BIMとは、コンピュータ上に作成した土木構造物・建築物等の3次元(3D)の形状情報に、部材の属性情報等を付加した統合データベースです。施工や保守点検を通じて取得される履歴データを蓄積し、保守作業等に活用することができる4次元(4D)データベースとなっていることが特徴です。

BIMは2000年代初頭に米国で発祥し、既に10カ国以上の国々でBIMの使用が義務付けられています。BIMの最先進国と言われる英国では、2025年までに完全なBIM化を達成し、33%のコスト削減、50%の工期短縮を実現することを目標として掲げています。

鉄道分野への適用性

現在、鉄道分野では、施設の計画、設計、施工段階等でBIMの適用例が蓄積されつつありますが、今後は、保守作業へ適用するための研究・開発も課題になると考えられます。例えば、BIMとVR(Virtual Reality 仮想現実)、AR(Augmented Reality 拡張現実)、MR(Mixed Reality 複合現実)を融合し、施設の保守作業を支援するシステムの研究開発等が課題として挙げられます。

■ 駅施設のBIMの例(鉄道総研)※



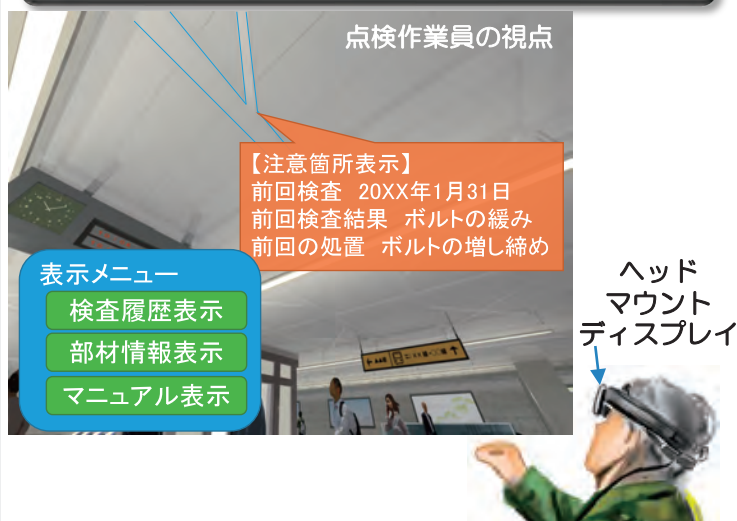
※本研究開発は国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

■ BIMの義務化の状況

既に義務化	米国、英国、スウェーデン、フィンランド、デンマーク、ノルウェー、オーストリア、ロシア、オーストラリア、韓国、香港、ドバイ
将来の義務化が決定	フランス、スコットランド、カタール、メキシコ、ペルー、チリ
BIMの推進を予定	カナダ、ドイツ、ポルトガル、スペイン、オランダ、日本、中国
BIM要求なし	スイス、ベルギー、イタリア、チェコ、ブラジル、ニュージーランド

ダブリン工科大学の調査による(2017年現在)

■ 保守作業支援(イメージ)



鉄道を取り巻く社会・技術の動向調査

- 再生可能エネルギーの鉄道への利活用 -

Utilization of Renewable Energy for Railway

概要

鉄道事業において求められる温室効果ガス削減目標を概観し、再生可能エネルギー活用の方向性を報告します。

温室効果ガス排出削減の試算

地球温暖化対策が世界的に求められています。日本の温室効果ガス削減目標は時代とともに変遷し、現在はパリ協定での目標（2030年迄に1990年比-26%）が設定されています。

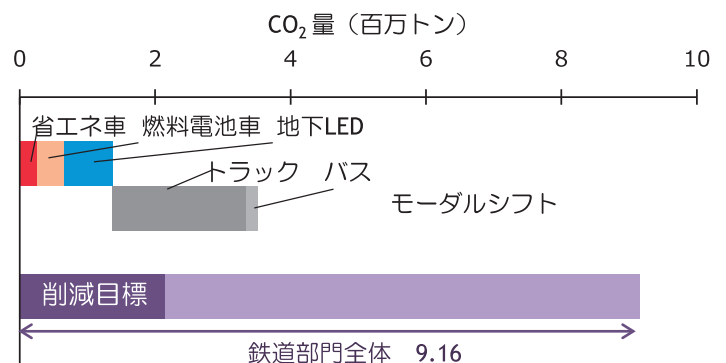
運輸部門に対するCO₂排出削減量の目標は5000万トンで、鉄道部門の排出量はおよそ900万トンです。種々の技術的施策を組み合わせ、鉄道で削減可能なCO₂排出量を検討したところ、モーダルシフトによる効果を組み入れない場合は削減量が小さく、他の施策と併せて再生可能エネルギーの活用も望まれることが確認されました。

再生可能エネルギーの経済性

再生可能エネルギーにより得られる電力は天候に左右されるため、蓄電との併用も考慮する必要があります。

仮定の鉄道路線に対し、太陽光発電所と蓄電池を併用した場合を想定して、費用対効果を試算しました。電力料金の節約効果は設備の規模が大きいほど低減し、また蓄電池の効果は太陽光発電所よりも小さいことが確認され、経済性について総合的な検討が必要であることが分かりました。

■温室効果ガス排出削減の試算



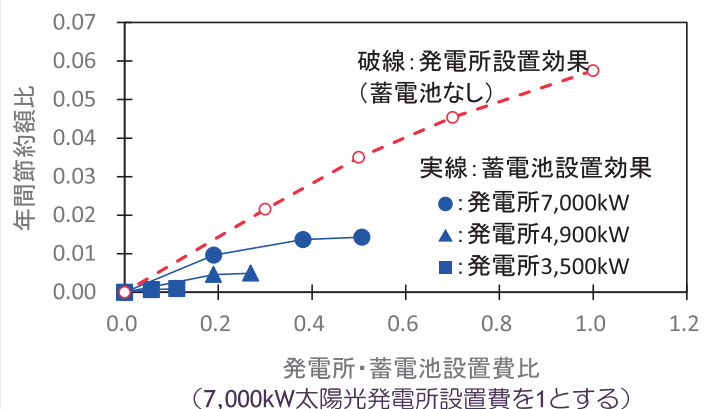
省エネ車：軽量化、回生ブレーキ、VVVF化等消費原単位を約1/2と仮定

燃料電池車：気動車走行キロから燃料消費量とCO₂を算出（燃料電池車に使用する水素は太陽光発電による電力にて製造）

地下LED：1本あたり約71kWh/年の削減を仮定し、全ての地下駅とトンネルに適用

モーダルシフト：トラック・バスの5%を鉄道にモーダルシフトしたと仮定

■再生可能エネルギーの経済性



鉄道路線の設定：都市鉄道 路線長13km
年間消費電力量約2,500万kWh

太陽光発電所の設定：最大7,000kW

蓄電池の設定：NaS電池 最大26,590kWh