

# 月刊 建設

2024  
Vol.68 2

特集 社会資本の戦略的な維持管理  
～持続可能なインフラメンテナンス～





## 英国高速鉄道クロスレールの 持続可能性戦略



きのした せい や \*  
木下 誠也

世界初となる1863年開業の英国ロンドン地下鉄は、2020年10月時点で総延長が200km、駅の数に270に及ぶ。しかし、トンネルの直径は3.56mしかなく、車両も小さく、輸送能力が限界に達した。

そこで、迂余曲折はあったが、グレーター・ロンドン（32のロンドン特別区とシティ・オブ・ロンドンで構成される）におけるロンドン地下鉄等の公共交通を担う地方行政機関であるロンドン交通局（Transport for London: TfL）が英国運輸省と共同でクロスレール社（Crossrail Ltd.）を設立し、新たな高速鉄道クロスレールの整備を進めた。クロスレールは、地上を走る鉄道と同タイプの大型車両を使用し、直径6.1m、深さ最大40mの複線トンネルで、グレーター・ロンドンを東西に横断するものであり、総延長は118km、駅の数に合計で41、最高時速は140km/hである。2009年に建設が着手され、21kmの複線トンネルは、ほぼ全線を地下鉄在来線やテムズ川の下をシールド工法で掘るといった難工事であった。

2010年10月時点で総事業費は148億ポンドとされ2018年12月開通を予定していたが、3年半遅れて2022年5月に、ロンドンの主要駅Paddingtonと南東部Abbey Woodを結ぶ区間が開業となり、合計100km以上の区間が「エリザベス線」の名称に統一された。総事業費は、40億ポンド以上の予算オーバーで190億ポンド（2022年当時の160円/ポンドとすると約3兆円）となった。

2022年11月には、グレーター・ロンドン

の西に隣接するバークシャー州のReadingとヒースロー空港からの乗客は、Paddingtonで乗り換えることなくロンドン南東部のAbbey Woodまで直接移動でき、グレーター・ロンドンの東に隣接するエセックス州Shenfieldから出発する乗客は、Liverpool Streetで乗り換えることなくPaddingtonまで行けるようになった。それにより、ヒースロー空港に着陸した乗客はFarringdonに約40分、Canary Wharfに約50分で到着でき、Readingとヒースロー空港への旅行者も、ロンドン中心部のエリザベス線の駅で同じプラットフォームから乗り換えることで旅行できるようになった。2023年5月23日に時刻表が書き換えられ、Shenfieldからヒースロー空港Terminal 5まで直行できるようになった。ピーク時の列車本数も増加し、PaddingtonとWhitechapel間をおよそ2分半ごとに運行している。

クロスレールは、持続可能性の観点から目標を設定し、達成状況を監視し公開した最初の主要インフ



\* 日本大学 危機管理学部 教授

ラプロジェクトであった。建設を開始した2009年に持続可能性戦略を発表し、英国における経済、環境、社会の持続可能性の改善を実現することを目的として、7つの持続可能性テーマ（①経済の発展、②持続可能な調達、③環境保全、④気候変動と脱炭素、⑤健康福祉、⑥安全安心、⑦雇用と生活）を設定した。

環境面の目標に対する達成状況を示すデータが、2012年から2016年まで毎年、クロスレール持続可能性報告書（Crossrail Sustainability Reports）<sup>1)</sup>により報告され、2018年にはクロスレールの全体的な持続可能性の達成状況を取りまとめた持続可能性総括報告書（Sustainability Summary report）が発行された。

これらの報告によると、CO<sub>2</sub>については、クロスレールの建設段階の総排出量は約170万tと見込まれ、これを8%以上削減することを目標としていた。これに対し、少なくとも50%削減するとしていたセメント使用量を最大72%まで削減したこと等により、CO<sub>2</sub>排出削減は目標を上回る18.6%を達成した。

クロスレール運行開始後には、自動車利用が鉄道へ転換すること等によって、年間70,000~225,000t程度のCO<sub>2</sub>が削減される。したがって、開業後7~26年で炭素排出が回収され、それを過ぎるとCO<sub>2</sub>を純減することができる。CO<sub>2</sub>削減を加速すべく、車両のエネルギー効率を高めようと、車両を当初目標の空車重量10両編成350tを319tまで軽量化することに成功し、乗客1人・km当たりのCO<sub>2</sub>排出50gを32gまで低減した。

クロスレールの建設工事期間及び完成後120年以上の供用期間におけるスコープ1、2、3を通じての全体のCO<sub>2</sub>排出量を計測するためにExcel形式の記録ツールが開発された。ここに、スコープ1（直接排出）とは、自社設備で燃料燃焼、また化学反応等によって直接排出した二酸化炭素等をいう。スコープ2（エネルギー由来の間接排出）は、外部から購入した電気などの二次エネルギーが作られる際に排出した二酸化炭素等をいう。スコープ3（その他、事業に関連する間接排出）は、スコープ1、2以外の、原材料の生産から製品の使用、廃棄、従業員の出張・通勤など、自社事業にかかわるすべての間接的な二酸化炭素等の排出をいう。

開発された記録ツールでは、オフィスや現場における照明の電力使用量や石油、ガス等の消費量などを記録するほか、セメント、鋼材、木材等の使用量、廃棄物処理、資機材運搬、従業員の旅費宿泊その他炭素排出に関わる、ありとあらゆるデータを記録することができる。このモデルは、ウェブサイトで公開されており、今後の鉄道等のプロジェクトに活用できるものである<sup>1)</sup>。

<参考文献>

- 1) CROSSRAIL CONSTRUCTION CARBON MODEL  
<https://learninglegacy.crossrail.co.uk/documents/crossrail-construction-energy-model/>
- 2) TRANSPORT FOR LONDON  
<https://tfl.gov.uk/maps/track/elizabeth-line>

