

## アベイラビリティを観点とした鉄道信号設備の評価法

岩田浩司 平栗滋人 渡辺郁夫

鉄道信号装置は、装置の障害が重大事故に直結する可能性が大きいことから信頼性とともにも高い安全性が要求される。近年、RAMS国際規格が制定され、R(信頼性)、A(アベイラビリティ)、M(保守性)、S(安全性)を観点に、安全性に加えてアベイラビリティ面

表 アベイラビリティを観点とした鉄道信号装置の評価手順

【Step 1】 現状把握	【Step 2】 目標値設定	【Step 3】 目標アベイラビリティを達成するための適用対策の検討
<ul style="list-style-type: none"> <li>現状のアベイラビリティ(発生頻度、停止時間)</li> <li>現状の列車ダイヤへの影響(運休、遅延本数)</li> <li>現状のコスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目標アベイラビリティ</li> <li>目標とする運休、遅延本数</li> <li>目標コスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善対象機器の選定と効果                             <ul style="list-style-type: none"> <li>復旧時間の短縮</li> <li>信頼度向上(頻度低減)</li> <li>保守性向上(頻度低減)</li> <li>(検出精度の向上として)</li> </ul> </li> <li>システム全体としての効果                             <ul style="list-style-type: none"> <li>改善後の発生頻度</li> <li>改善後の停止時間</li> </ul> </li> </ul>

からの解析・評価も求められつつある。

そこで、効率的に鉄道信号装置へ対策を適用するため、システムのアベイラビリティを観点とした評価法を提案した(表)。本手法の特徴は、目標アベイラビリティを達成するために適用する対策を、信頼性に関わる障害の発生頻度の低減効果と、保守性に関わる装置停止時間(最大遅延時間)の短縮効果の両面

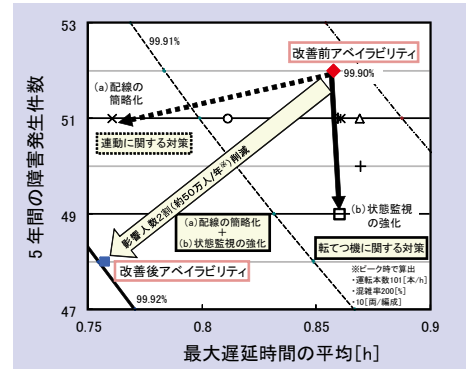


図 複数装置間での適用対策の検討(運動装置と転てつ機に関する対策の組み合わせ)

から評価する点である。

目標アベイラビリティを、影響人数の低減度にもとづき設定したケーススタディの結果、本手法の適用により、システム全体の目標アベイラビリティを効率良く達成するための対策の選定が可能であることを示した(図)。

(鉄道総研報告, 2009年1月号)

## RAMS指標に基づいた鉄道信号システムの構成法

平栗滋人

RAMS(R:信頼性, A:アベイラビリティ, M:保守性, S:安全性)の要素を考慮したコスト指標によって、信号システムを構成する手法について検討を行った。

コスト指標は信号システムを構成する装置の故障による損失、初期コスト、保守コストを対象とした。

この内、装置故障による損失については、軌道回路、転てつ機などのシステム構成要素ごとに故障が発生した場合における、遅延や運休など列車運行に及ぼす影響を分類する。次に各場合

において、通常時に得られた運賃収入との差額により損失を推定する。なお、運休時には振替輸送などに要する経費も加算する。これに各装置の故障発生率を乗ずることで、装置ごとの損失の見込み値が得られ、さらにシステム全体でこれらの相和をとることで、システム全体として見込まれる損失を得る。

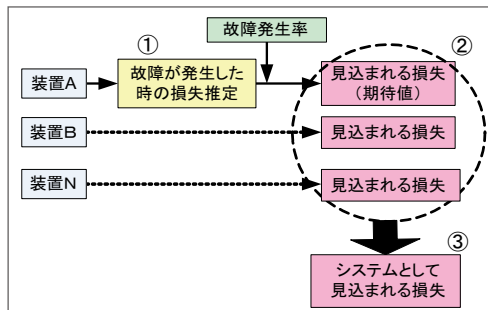


図1 装置故障による損失推定の概念

3とおりの線区規模(列車密度に応じた駅配線)と3種類のシステム構成に対してケーススタディを実施した結果、提案手法によって、線区の環境や条件を考慮した上で、新規導入の際に候補となるシステム構成の検討に適用できる見通しを得た。

(鉄道総研報告, 2009年1月号)

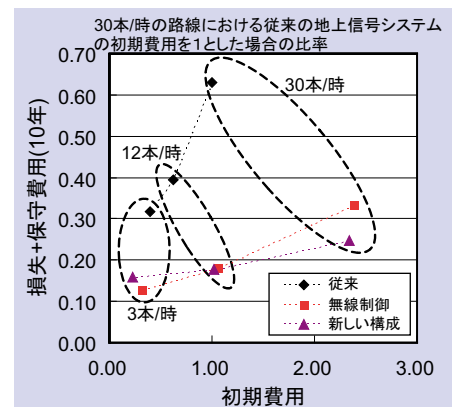


図2 コストの推定結果