

## 設計および品質管理に関する比較

〔1/3〕

\	高速道路等(JH)	鉄道(JR)	評価
適用基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本道路公団設計要領第一集土工編(JH)</li> <li>・道路土工指針(日本道路協会)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物</li> </ul>	
基本概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>・舗装と一体となって交通荷重を支え、円滑な交通を確保する。</li> <li>・舗装に悪影響を及ぼすような不同沈下を発生させない。</li> <li>・降雨や地震の影響による崩壊によって交通に支障を生じさせない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・支持地盤、盛土、路盤が一体となり、供用期間中の外力(降雨、地震等)に対して安定した状態を保つ</li> <li>・使用に不都合をきたすほど大きな沈下を生じないこと</li> <li>・列車荷重に対して適正な弾性を確保すること</li> </ul>	安全性と使用性の長期的な確保という点で基本的に同じもの
設計方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通荷重や降雨などの外的作用に対し、安定性を確保する。</li> <li>・発生材を積極的に利用し、経済性や施工性を重視する。</li> <li>・不同沈下やのり面崩壊に対し、容易に補修できる構造とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初期投資と維持管理費の両方を考慮し、線区の特性に応じた適切な土構造物の計画を行う</li> <li>・現地発生土を利用するよう務めるとともに、周辺環境との適合性も考慮する</li> <li>・保守、防災の面で極力手間のかからない構造とする</li> </ul>	経済性・維持管理性・施工性などに着目した設計目標であり、基本的に同じもの
設計供用期間	供用期間に関しては明確な目標はない	供用期間に関しては明確な目標はない	どちらも明確な供用期間の概念はない
考慮する荷重	盛土の重量、路盤・舗装の重量	盛土の重量、バラスト軌道の軌道重量 盛土支持地盤の安定計算の場合は列車荷重を見込む	JRでは、列車荷重が無視できないため盛土支持地盤の安定計算に列車荷重を考慮していると思われるが、基本的には全ての死荷重を考慮しており、同等と考えられる
降雨確率年	路面及びのり面排水施設 3年 道路隣接地排水施設 5年 横断排水管 10年	一般には5年 横断排水管は10年以上	のり面の安定のために設定されたものではなく、排水施設の設計のために設定されたもの。施設の重要度・維持管理性に応じて定められており、同等と考えられる

## 設計および品質管理に関する比較

(2/3)

		高速道路等(JH)	鉄道(JR)	評価	
設計基準	盛土	のり面勾配 (指標の例)	・盛土材料ごとに、経験的に盛土が安定とされているのり面勾配を設定している。 盛土高6m以下の砂等 1:1.5 盛土高6mを超える砂等 1:1.8	・盛土材料と盛土高さに応じて、経験的に安定とされるのり面勾配を設定している のり高9m未満 1:1.5~1:1.8 のり高15m以上 1:2.0~	JHの高盛土は、幅広い小段を設けて、実質的にフラットな勾配を確保していることを考慮すると、基本的には同等である
		のり面保護工	・安定勾配が確保されたのり面において、浸食や表層崩壊防止を目的に植生工を基本としたのり面保護工を行う。	・表面の浸食防止と表層土強化のために、のり面排水とのり面工を設ける	基本的に同等
		小段	・盛土の安定を高めるとともに、維持管理用通路として、6m~10mごと(一般には7m)に設置している。	・のり面侵食の防止、保守時の通路確保として標準的に高さ6mごとに設置	基本的に同等
		盛土材	・現地発生材の有効利用を図るとともに、路床、裏込めおよび安定が懸念される箇所についてはせん断抵抗角が大きく、圧縮性が小さい材料の使用を図っている。	・締め固め施工がしやすく、外力に対して安定を保ち、かつ有害な圧縮沈下が生じない材料を用いる ・下部盛土については、現地発生土を最大限有効活用 ・上部盛土については、望ましい材料として岩および安定処理を推奨	締め固めしやすさと安定性に着目した材料を使用することを目的としており、基本的に同等
		排水処理	・盛土の安定を図るために、地下排水工や水平排水層を設け、浸透水や湧水を適切に処理することとしている。	・路床、路盤の安定、のり面崩壊の防止のため、路盤排水工、のり面排水工、排水プランケットなどを必要に応じて設けることとしている	排水工の設置目的は同じ
		品質管理	・部位ごとに材料規定を設けている(例えば、最大寸法、CBR、スレーキング率)。	・材質ごとに盛土材料としての適正を定めている	締め固めしやすさと安定性に着目した材料を使用することを目的としており、基本的に同等
		施工管理 (指標の例)	・部位ごとに施工管理基準を設けている(例えば、締め固め度、施工厚、たわみ量)。 路床 締め固め度95%以上 路体 締め固め度90%以上	・部位ごとに締め固め管理方法および締め固めの程度を規定 上部盛土 $K_{30}$ 値 7~11kgf/cm 下部盛土 締め固め度90%以上	締め固め度の管理手法は違うが、いずれも載荷される荷重を適正に支持するための締め固め度を規定しており、基本的に同等
		安定検討	標準のり面勾配を採用する場合は安定検討は必要ない。特殊な地盤・地質条件等の場合は、必要に応じて安定性の検討を行う。	設計標準に示す標準的なのり面勾配を採用すれば、安定計算は必要ない。安定に問題を生じる危険のある粘性土地盤の場合、施工中および開業後の安定性を検討。	基本的に同等
		地震時の検討	一般には地震時の安定性に関する検討は行わないが、液状化の恐れがある地盤上の盛土などについては、H11年の道路土工指針を参考に安定検討を行う。	一般には地震時の安定性に関する検討は行わないが、基盤面が傾斜する等地層の変化が著しい場合等には、注意が必要であるとして、安定計算手法の参考例が示されている	基本的に同等
				のり面勾配 ・地山の土質ごとに、のり表面の浸食を防止する程度でのり面保護工を前提とし、経験的に求めたのり面勾配を設定している。	・地形、地質、等を検討し、のり面の安定が十分確保できるよう排水工と合わせて決定している

## 設計および品質管理に関する比較

[3/3]

		高速道路等(JH)	鉄道(JR)	評価
設計基準	(指標の例)	密実でない砂1:1.5以上 一般土1:0.8~1:1.5 軟岩 1:0.5~1:1.2 硬岩 1:0.3~1:0.8	軟らかい細粒度1:1.5以上 一般土 1:1.0~1:1.5 軟岩 1:0.5~1:1.0 硬岩 1:0.3~1:0.8	るが、基本的に同等
	切土	・切土の安定を高めるとともに、のり面浸食防止のための排水工や維持管理用通路として、5~10mごと(一般には7m)に設置している。	・切土の安定性の増加、水の排除、のり面の保守時の通路確保として、標準的に7mごとに設置している。	基本的に同等
	排水処理	・のり面の浸食や表層崩壊を防止するため、表面排水工や湧水処理工を設けることとしている。	・噴泥防止、路床・路盤の強度確保と劣化防止のため、のり面排水工を設ける	排水工の設置目的は同じ
	のり面保護工	・安定勾配が確保されたのり面に浸食や表層崩壊防止を目的に施工する。	・表面の浸食防止と表層土強化、岩石の風化防止のために、のり面工を設ける	基本的に同等
	安定検討	一般には、標準のり面勾配を参考に決定すれば、安定検討は必要ない。地すべり地などの特殊条件の場合に実施し、必要な対策工の規模などを決定する。	一般には、標準的なのり面勾配を参考に決定すれば、安定解析は必要ない。地すべり地や崖錐等の特殊条件の場合に実施し、適切なのり面勾配の設定や抑止工などを決定する。	基本的に同等
品質管理体制・手法	現地機関(JH職員及び外注の施工管理員)が工事の監督を行い、立会・書類等にて品質を確認する。	現地機関(JR職員及び外注の施工管理員)が工事の監督を行い、立会・書類等にて品質を確認する。	基本的に同等	
(手法の例)	・盛土の締固め度はRIまたは砂置換法にて管理 ・モデル施工により、盛土材料や施工法(転圧回数などの決定など)の確認を行う ・硬度、Ph、亀裂などを指標としたのり面調査によるのり面保護工を管理	・盛土の締固め度はRIまたは砂置換法にて管理 ・モデル施工により、盛土材料や施工法の確認を行う		

# 維持管理に関する比較

高速道路等 ( JH )	鉄道 ( JR )	評価	
適用基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木施設実施基準</li> <li>・土木構造物に関する実施細目 ( 規定 )</li> <li>・土木構造物取替の考え方</li> <li>・構造物保守管理標準、同解説</li> <li>・鉄道に関する技術上の基準を定める省令 ( 第 9 0 条 : 施設及び車輛の検査 )</li> <li>・施設及び車両の定期検査に関する告示 ( 第 2 条 : 線路の定期点検 )</li> <li>・全般検査 ( 土工等設備 ) マニュアル</li> </ul>		
基本概念	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全、円滑な交通を確保し、第三者被害の発生を防ぐ</li> <li>・道路機能の保持や向上に努める。</li> </ul>	基本概念は同等	
点検の種類・内容	<p>【初期点検】 構造物の完成後の初期状況を把握し、その後の維持管理に役立てるために行う</p> <p>【日常点検】 道路全般の異常、損傷などを早期に発見するために行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本線内点検...本線内から異常、損傷の把握を行うために主に車上目視、車上感覚により行なう点検。</li> <li>・本線外点検...本線外にて、第三者被害の防止のため、車上目視や必要により降車し遠望目視等により異常・損傷の把握を行う</li> </ul> <p>【定期点検】 管理区間内の構造物の状況を全般的に把握するとともに、構造物の異常、損傷の発見、点検計画の立案に資するために行う</p> <p>【詳細点検】 構造物の損傷状況を詳細に把握し、あわせて補修の優先度や補修計画等の立案をするために、近接目視及び打音により行なう点検。</p> <p>【臨時点検】 日常点検の補完や、地震・大雨などの異常気象時に変状を把握するため必要に応じて行なう点検。</p>	<p>【線路総合巡視】 盛土・切取、橋梁および軌道など線路全体の構造及び保守の状態を総合的に把握するために行う、線路全般にわたる巡視及び保安監視等</p> <p>【全般検査】 土木構造物の変状もしくは既変状の進行の有無及び線路周辺の環境の変化を捕捉して、機能低下しているもの、又はそのおそれのあるものを抽出するために、主として徒歩巡回により行う検査</p> <p>【個別検査】 全般検査でAランクと判定された構造物に対して行う検査で、変状実態の詳細把握、変状原因究明、構造物の耐力・耐久性と列車の走行安全性に関する健全度評価、措置の時期と方法の決定などを目的とする</p> <p>【広域検査】 土石流などが原因で発生する災害から鉄道線路を守るために、線路周辺の環境変化とその影響を把握するために行う</p>	日常的に行う点検や定期的に行う点検などを組み合わせ、安全性・供用性の確認を行っており、主たる点検 ( 検査 ) の内容は同等

# 維持管理に関する比較

高速道路等 (JH)	鉄道 (JR)	評価	
点検の頻度	<p>【初期点検】 構造物が完成した後、供用開始前</p> <p>【日常点検】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本線内点検...交通量を目安に設定。基本は5日/週</li> <li>・本線外点検... 2 回程度/年</li> </ul> <p>【定期点検】 1 回/年</p> <p>【詳細点検】</p> <p>第三者被害の想定される場所 概ね 5 年間隔 それ以外の構造物 概ね 10 年間隔</p> <p>【臨時点検】 地震や異常気象の後など必要時</p>	<p>【線路総合巡視】 線路等級等による</p> <p>【全般検査】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定期検査... 2年を超えない期間ごとに定期的実施する</li> <li>・不定期検査... 異常気象や事故発生の後など必要と認められた時期</li> </ul> <p>【個別検査】 必要に応じて実施</p> <p>【広域検査】 必要に応じて実施</p>	主たる点検(検査)の頻度は同等
点検体制・手法	<p>【初期点検】 工事請負人、点検員及びJH職員が、足場等用い構造物に近接し、近接目視及び打音にて実施</p> <p>【日常点検】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本線内点検...主に外注された点検員が、本線内から車上目視および車上感覚により実施。必要に応じ降車して近接目視も実施。</li> <li>・本線外点検...本線外で、車上目視により実施。必要に応じ降車し、近接又は遠望目視により実施。</li> </ul> <p>【定期点検】 JH職員、点検員、保全業務に従事するものが総出で、巡回・目視により実施。</p> <p>【詳細点検】 主として外注された専門の点検員が、近接目視及び打音点検又は、必要に応じ専門の機器を用いて実施。</p> <p>【臨時点検】 JH職員又は点検員、保全業務従事者が異常気象などの緊急時に、車上又は必要に応じ降車し実施する点検。</p>	<p>【線路総合巡視】 保線区の軌道管理グループが目視により行う</p> <p>【全般検査】 保線区の軌道管理グループが目視により行う。徒歩巡回 + 検査ハンマーなど簡単な検査道具を使用。</p> <p>【個別検査】 橋梁は構造物検査センター・土木技術センターが行うが、土工設備は保線区の土木グループが行う</p> <p>【広域検査】 構造物検査センター・土木技術センターが、空中写真や空中パトロールなどにより実施</p>	点検(検査)を外注するかどうかは、組織により異なるが、主たる方法が目視であることは共通
具体的な点検・調査手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目視点検においては、管理上の着目点・崩壊事例などを示し、見落としを防ぐ(具体例は別添資料)</li> <li>・詳細調査においては、必要に応じ伸縮計・傾斜計などを用いた変状の進行を計測</li> <li>・必要に応じ、各種サウンディング試験により、のり面表面の硬度測定や間隙水圧測定を行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目視検査においては、検査の着眼点として、特に注意して検査すべき箇所を示すことにより、見落としを防ぐ(具体例は別添資料)</li> <li>・変状の確認・調査方法として、簡易な測定器により亀裂の進行や傾斜を測定する</li> <li>・必要に応じ、動的コーン貫入試験や間隙水圧計などにより、のり面表面の硬度などを測定する</li> </ul>	危険箇所のマニュアル化や簡易な機器の使用など、基本的に同等

## 維持管理に関する比較

(3/3)

	高速道路等 (JH)	鉄道 (JR)	評価
管理指標	損傷・変状に対して、機能面及び第三者に対する被害から見た損傷の程度と補修の必要性・優先度を5段階の健全度 (E, AA, A, B, OK) で判定 (健全度指標については、別添資料)	「土木構造物取替の考え方」により、健全度判定区分 (A, B, C, S) を設け、判定区分に応じて措置の優先順位を決定。健全度・優先度は変状の程度により判断。(健全度指標については別添資料)	健全度の設定方法は同等
防災上の管理指標	のり面の崩壊などによる第三者被害を防止するため、過去の被害事例と(連続・時間)降雨量との関係を路線ごとに設定し、通行止めの指標としている。(具体例は別添資料)	のり面の崩壊危険度の予測を、運転規制に使用している雨量指標と関連付けた斜面の評価基準で管理(具体例は別添資料)	通行止めの指標として、連続降雨量・時間降雨量を用いており、目的・考え方は同等
主たる対策方法	損傷、変状が見られる個々の構造物に対し、状況に応じて対策工を実施しているが、体系化されていない。	土工の変状や災害の発生は、雨水の集中による盛土崩壊やのり面浸食であるため、局所的な水の集中防止と適切なのり面防護にて対応。個々には、変状に合わせて実施しているが体系化されていない。	個々に判断している点は同等
老朽化による取替実績	なし	なし	いずれも老朽化による取替の実績はない
データ管理	・点検結果・補修履歴等を防災管理基図に記入し、継続的にデータ管理。データは、各支社で管理(実例は別添資料) ・将来的にはアセットマネジメントシステムとの連携により、オンライン化され、効率的予防保全へ移行	・点検結果・補修履歴等を、のり面保守台帳に記載し、継続的にデータ管理。(実例は別添資料) ・特にJR東日本では、危険箇所の抽出・検査結果の反映をシステムの行う「のり面・斜面管理マップ」にて管理	データの形は組織により違うが、継続的なデータ管理など目的・手法は基本的に同等

[参考] 鉄道の維持管理に関しては、「鉄道土木構造物の維持管理((社)日本鉄道施設協会)」によった他、主としてJR東日本のヒアリングによりまとめた