

第1章 総 則

	ページ
1. 適用の範囲	1-1
2. 愛知県の概要	1-1
2.1 愛知県の概況	1-1
2.2 愛知県の地盤	1-2
3. 用語の定義	1-4
3.1 橋梁に関する用語	1-4
3.2 橋梁の種類	1-6
3.3 字句の意味	1-7
4. 適用示方書・指針及び参考図書等	1-8
5. 構造規格	1-12
5.1 幅員構成	1-12
5.2 歩道部の形式	1-12
5.3 暫定時の幅員構成	1-12
6. 橋梁計画・設計・工事及び維持管理の流れ	1-14
7. 橋梁の設計手法 —H29 道示への対応—	1-17
7.1 概要	1-17
7.2 設計の基本理念ほか	1-17
7.3 橋の耐荷性能に関する基本事項	1-18
7.4 設計状況	1-19
7.5 橋の限界状態	1-19
7.6 橋の耐荷性能の照査	1-21
7.7 橋の耐久性能に関する基本事項と照査	1-23
7.8 橋の使用目的との適合性を満足するために必要なその他の検討	1-23
7.9 作用の特性値	1-24
7.9.1 死荷重	1-24
7.9.2 活荷重	1-24
7.9.3 衝撃の影響	1-27
7.9.4 プレストレス力	1-27
7.9.5 コンクリートのクリープの影響	1-27
7.9.6 コンクリートの乾燥収縮の影響	1-27
7.9.7 土圧	1-27
7.9.8 水圧	1-27
7.9.9 浮力又は揚圧力	1-27
7.9.10 温度変化の影響	1-28
7.9.11 温度差の影響	1-28
7.9.12 雪荷重	1-28
7.9.13 地盤変動の影響	1-28
7.9.14 支点移動の影響	1-29
7.9.15 遠心荷重	1-30
7.9.16 制動荷重	1-30
7.9.17 風荷重	1-30
7.9.18 波圧	1-30
7.9.19 地震の影響	1-30

7.9.20 衝突荷重	1-30
7.9.21 施工時荷重	1-30
7.9.22 橋梁用防護柵の設計荷重	1-30
7.10 使用材料	1-30
7.11 上下部接続部	1-30
7.12 付属物等	1-30
7.13 記録	1-31

END 1-31

第1章 総 則

1. 適用の範囲

- (1) 本手引きは、愛知県が管理する一般国道及び県道における支間長 200m 以下の橋梁の計画、調査及び設計に適用する。ただし、支間長 200m を超える橋梁についても橋種、構造形式、架設地点の実状に応じ、必要かつ適切な補正を行って、本手引きを準用することができる。また、本手引きは、橋梁形式に適用するものとし、カルバート形式は、「道路構造の手引き（最新版 愛知県建設部）」によるものとする。
- (2) 橋梁とは、道路・鉄道・水路などの輸送路において、障害となる河川・溪谷・湖沼・海峡・運河や道路・鉄道などの上方に輸送路を設けるためにつくられる構造物の総称である。
- (3) 橋梁は道路の本体の一構造物であるから、その構造規格は道路構造令の規定によらなければならない。なお、愛知県の道路の構造については、「道路構造の手引き（最新版、愛知県建設部）」によるものとする。
- (4) 本手引きは、道路橋示方書Ⅰ共通編（以下「道示」という。）、道示Ⅱ鋼橋・鋼部材編、道示Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材編、道示Ⅳ下部構造編及び道示Ⅴ耐震設計編などの技術基準を参考にしてしている。
- (5) 既設橋を適切に維持管理するため、補修・補強・記録する場合は、本手引きの第9章によるものとする。
- (6) 愛知県建設部が県内自治体等から受託する橋梁の計画・設計・施工監督業務などについても、委託者側の設計基準による他、本手引きを適用するものとする。
- (7) 次の各項目に掲げる場合は、本手引きによらなくてもよい。
 - 1) 大規模又は特殊な工事で、特別な配慮が必要な場合
 - 2) 新技術、新工法による場合
 - 3) その他、本手引きによりにくい場合

2. 愛知県の概要

2.1 愛知県の概況

愛知県は日本列島のほぼ中央にあり、南は太平洋に面し、伊勢湾、三河湾を望む。三重、岐阜、長野、静岡の各県に隣接し、東西 106km、南北 94km、面積 5,163km²で、国土の約 1.4% に当たり、全国で 27 番目の広さを有している。

西部から南部にかけての一带は平坦で、全国第 2 位の広さを持つ濃尾平野とその東側の尾張丘陵からなる。また、尾張丘陵が南に伸びて知多半島を形成している。中央部は矢作川に沿って上流に三河山山地が、下流には岡崎平野が形成されている。東部は、豊川に沿って上流に設楽山地と八名・弓張山地が、下流には豊橋平野が形成され、また、豊橋平野からは渥美半島が伸びている。

愛知県の気候は年間を通して温和で、降雨は夏季に多く、冬季に少ない。渥美半島と知多半島南部は黒潮の影響を受けて温暖だが、北東部の山間地域ではやや冷涼で、気温の較差がかなりみられる。濃尾平野の北西から西にかけては、伊吹山地・養老山地・鈴鹿山地

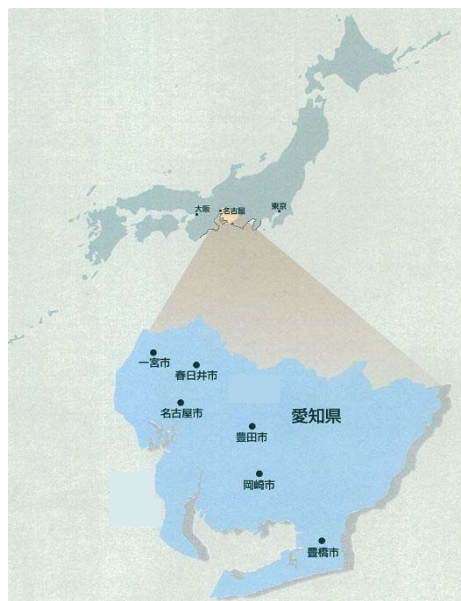


図 2.1.1 愛知県の概況

などがあり、冬季には大陸方面からの季節風による降雪がみられる。

2.2 愛知県の地盤

本県の南東部では、北東から南西方向に中央構造線が横断し、濃尾平野の西縁には養老断層～一志断層が南北に走っている。本県西部の濃尾平野は東高西低の濃尾傾動地塊運動が進行し、濃尾平野の西側に沖積層～洪積層が厚く分布している。一方、本県東部には台地～丘陵地～山地が広がっている。

山地には片麻岩・花崗岩類からなる領家帯、三波川変成岩類を主とする三波川帯及び、チャート・粘板岩・砂岩・石灰岩・輝緑凝灰岩などの秩父古生層からなる秩父帯がある。丘陵地は固結～未固結の粘土・砂・砂礫よりなる東海層郡からなり、台地は主に第四紀更新世の地層（洪積層）が分布し、粘土・砂・砂礫よりなる。

沖積低地は、県内にある三つの平野（濃尾平野、岡崎平野、豊橋平野）に広く分布し、軟弱な粘土（N=0～5が多く、ほとんどがN=0～1前後を記録する）～砂（N=30以下が多く、ほとんどが10前後を記録する）が主体であり、圧密沈下や砂の液状化等の土質工学的問題が多い地域である。

表 2.2.1 愛知県の地区別地層名対比表

地質時代			地質学的区分の名称				
			伊勢湾北部 臨海地区	衣浦地区	東三河地区		
新生代	第四紀	完新生 (沖積世)	南陽層	沖積層	沖積層		
		更新世 (洪積世)	後期	濃尾層 第一礫層 鳥居松礫層 大曽根層 熱田層 上部層 下部層	低位段丘層 碧海層 (中位段丘層)	牛川累層 (小坂井台地・ 豊橋段丘礫層)	
				中期	第二礫層 海部累層 第三礫層 弥富累層	亀崎層 (高位段丘層)	二川累層 高師原礫層 渥美累層
					前期	八事層 唐山層	
		第三紀	鮮新世	東海層群, 瀬戸層群 矢田川累層 瀬戸陶土層	(矢田川累層)		
			中新世	瑞浪層群(品野層)			
		中・古生代		中・古生層 花崗岩類	領家花崗岩類 領家変成岩層	領家変成岩層 三波川変成岩層 秩父古生層	

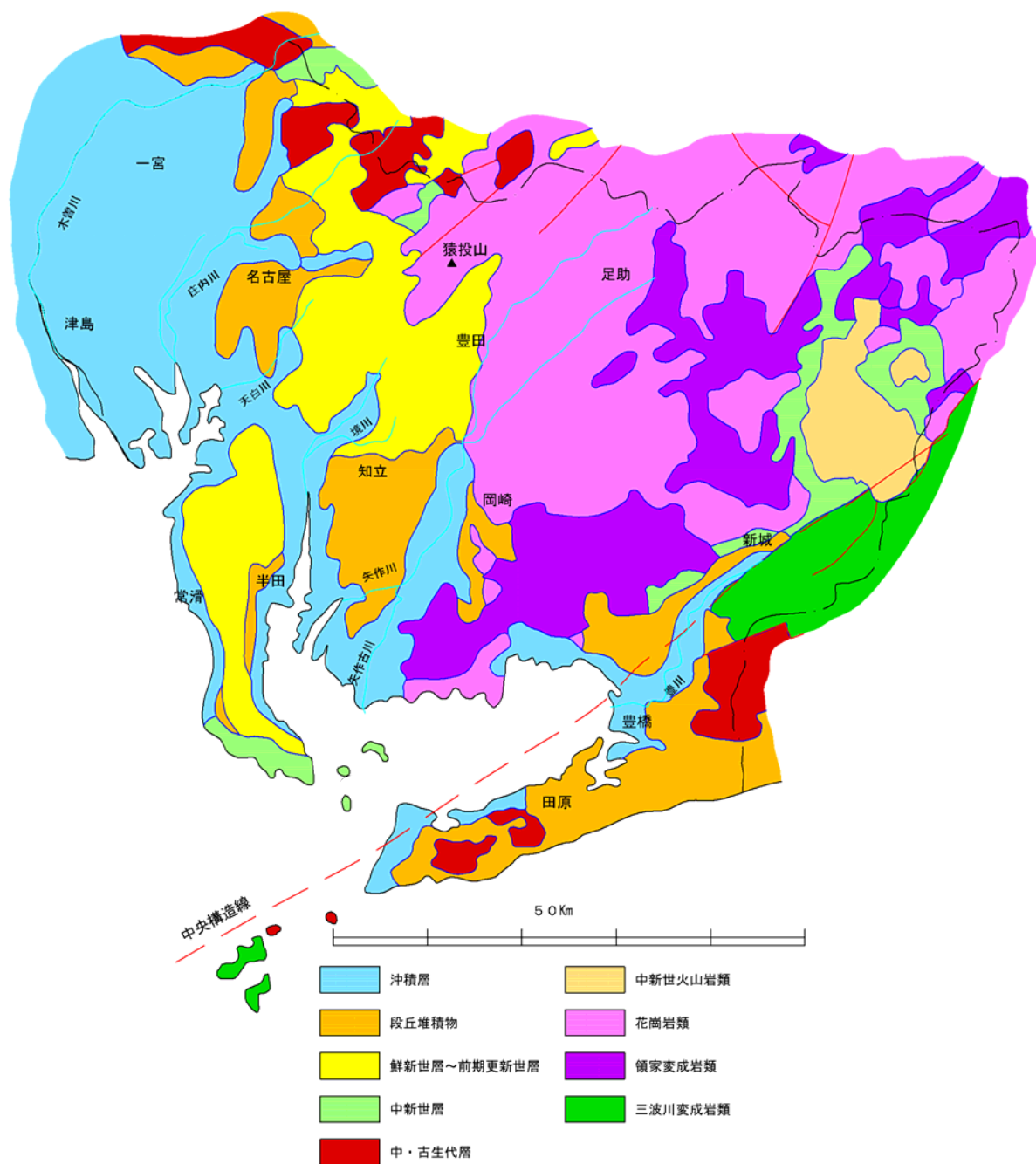


図 2.2.1 愛知県の地質図

3. 用語の定義

3.1 橋梁に関する用語

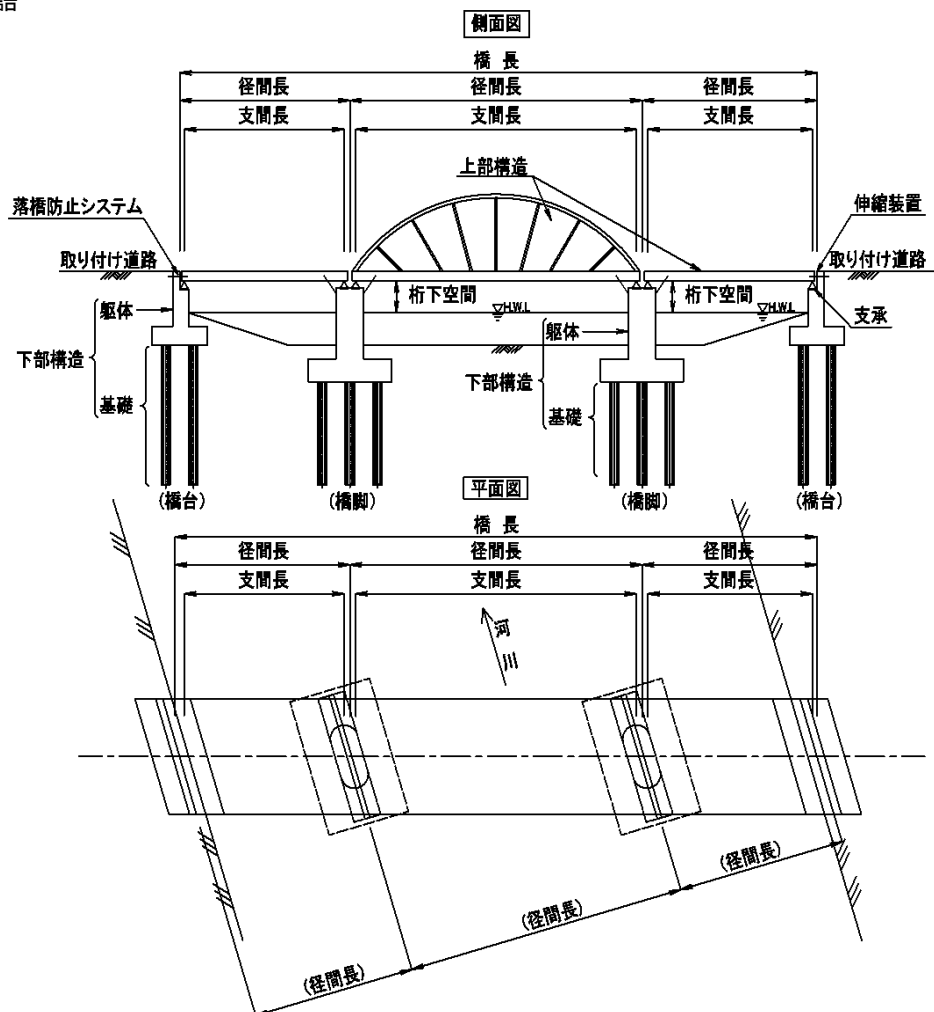


図 3.1.1 橋梁の一般的な名称

- 上部構造 : 橋台、橋脚に支持される橋桁その他の構造部分をいう
- 下部構造 : 上部構造からの荷重を基礎地盤に伝達する構造部分で、橋台・橋脚及びそれらの基礎をいう
- 橋長 : 橋台胸壁（パラペット）前面間の距離をいう
- 径間長 : 1) 橋梁工学上の径間長。図 3.1.1 の径間長
 2) 「河川管理施設等構造令」における径間長。橋台胸壁前面から直近の橋脚中心線までの距離及び橋脚中心線間の距離。斜橋、曲線橋の場合は、河川に直角な面に投影した距離（直橋換算）をいう。図 3.1.1 平面図の「（径間長）」
- 支間長 : 支承中心間の距離
- H.W.L : 計画高水位（High Water Level の略）
- 桁下空間 : 桁下高ともいう。交差物件が、河川の場合は、計画高水流量に応じた余裕高を確保しなければならない。また、道路、鉄道の場合は、建築限界に余裕高を加えた値を確保する
- 支承 : 上部構造からの力を下部構造に伝えるとともに上部構造の温度変化・乾燥収縮等による伸縮及び活荷重たわみによる回転・移動を円滑にする働きがある。支承の性能を確保するための部分を支承部といい、支承本体、アンカーボルト、セットボルト等の上下部構造との取付部材、沓座モルタル、アンカーバー等がこれに該当する

伸縮装置：橋端部などの橋梁の路面が不連続となっているところに設置し、路面上の交通を円滑にするための装置

落橋防止システム：地震による支承部の破壊により上部構造と下部構造との間に大きな相対変位が生じ、上部構造が落下することを防止するための構造システム。桁かかり長、落橋防止構造及び横変位拘束構造から構成される

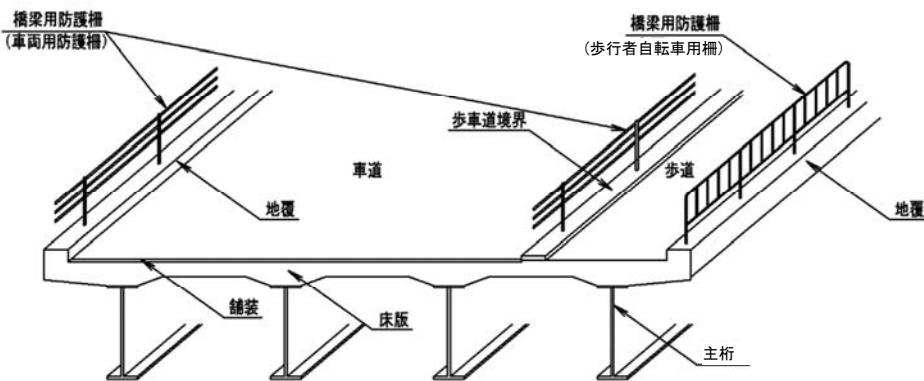


図 3.1.2 路面上の名称の場合

地覆：橋の幅員方向最端部で自動車等が橋面から逸脱するのを防ぐ

橋梁用防護柵：車両の橋梁外への転落防止のためのものを車両用防護柵，歩行者等の橋梁外への転落防止のためのものを歩行者自転車用柵と言う

床版：自動車の輪荷重や歩行者等の群集荷重を直接受ける部分で，通常表面には舗装が施されている

主桁：上部構造の主体となるもので，橋台や橋脚の間に渡され，上部構造に作用する荷重を下部構造に伝達する。桁橋の場合は主桁，トラス橋等の場合は主構と言う

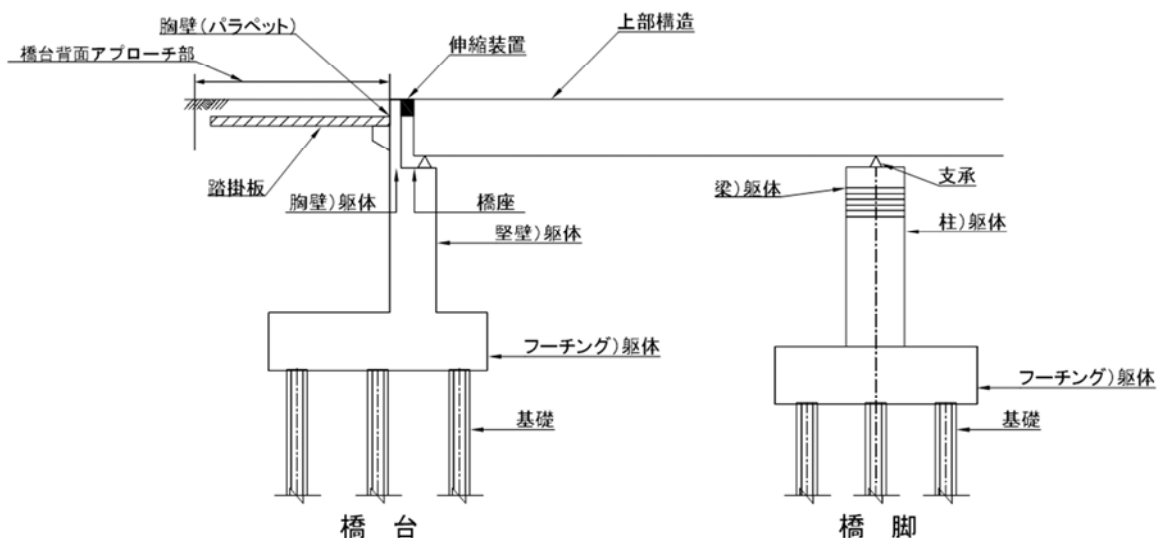


図 3.1.3 下部構造の名称

橋台：橋梁の両端にあつて，上部構造からの荷重と橋台背面の土圧及び自重を支持するもの

橋脚：橋梁の中間にあつて，上部構造からの荷重及び自重を支持するもの

橋座：上部構造を支持する支承を据え付ける橋脚や橋台の上面

パラペット（胸壁）：橋台躯体の上部にあり、橋台背面の土圧のほか、輪荷重の影響によって作用する荷重を支える壁

たて壁：橋台の一部で、上部構造からの荷重を基礎に伝える構造部分

梁：橋脚の一部で、道路幅員よりも柱幅が狭い場合に上部構造からの荷重を柱に伝える構造部分

柱：橋脚の一部で、上部構造からの荷重を基礎に伝える構造部分。壁形式、柱形式などがある

フーチング(底盤)：基礎の一部で、躯体の柱又は壁を支え、地盤又は基礎へ荷重を伝える版状の構造部分

躯体：橋台であれば「胸壁、縦壁、フーチング」、橋脚であれば「梁、柱、フーチング」全体を示す

基礎：下部構造の一部で、躯体からの荷重を地盤に伝える構造部分。その構造により、直接基礎、杭基礎、ケーソン基礎などがある

橋台背面アプローチ部：橋台と背面側の盛土等との間に位置する構造部分

踏掛版：橋台等の構造物と盛土との接続部に生じる段差をやわらげるために設置するもの

3.2 橋梁の種類

橋梁はその使用目的（道路橋や鉄道橋など）、平面形状（直線、斜橋、曲線橋など）、路面の位置（上路橋、中路橋、下路橋など）、又は使用材料（木橋、コンクリート橋、鋼橋）によって分類できる。橋梁の種類は次のように分類することを標準とする。

(1) 路面の位置による分類

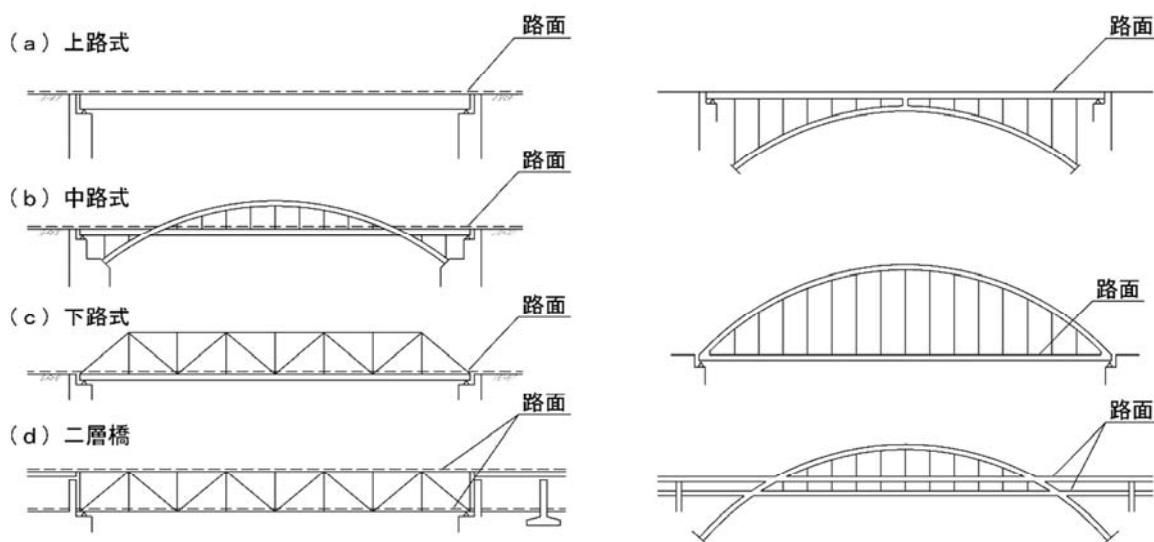


図 3.2.1 路面の位置による分類

(2) 主桁の構造による分類

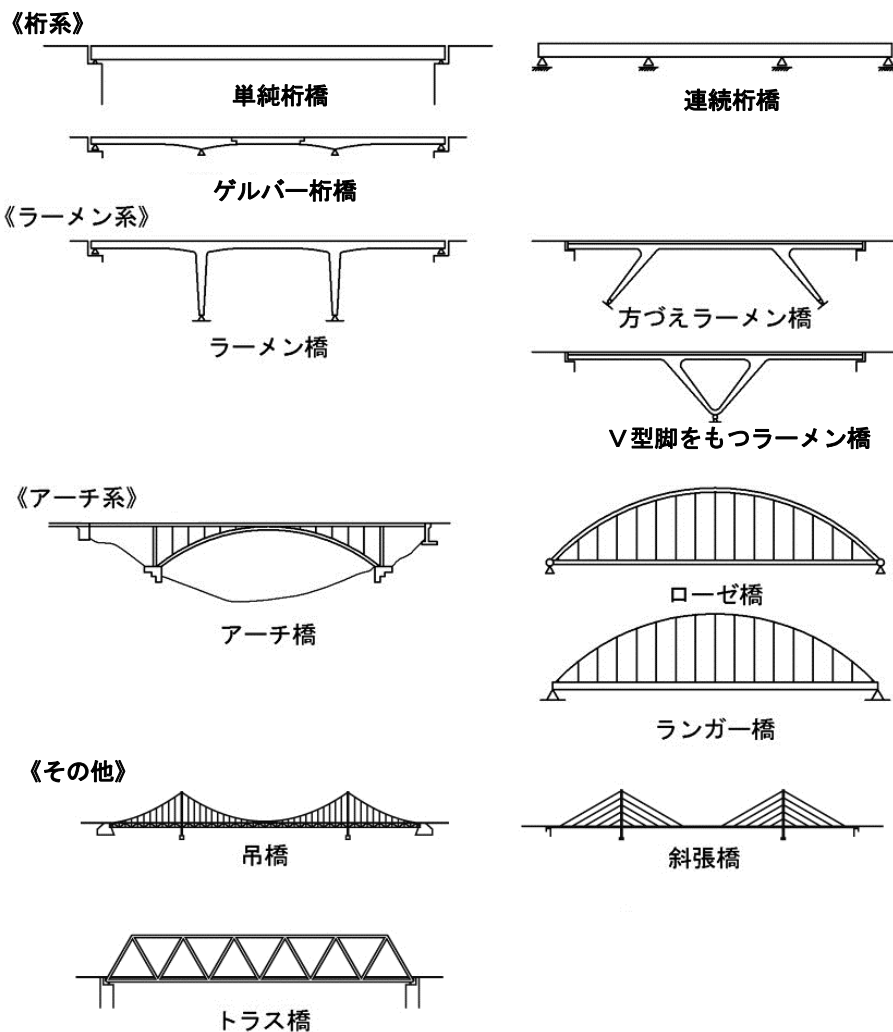


図 3.2.2 主桁の構造による分類

3.3 字句の意味

本手引きの末尾に用いる字句の意味は、下表に示すとおりとする。

表 3.3.1 末尾に置く字句の意味 (道示 I 編, 表-1.2.1)

末尾に置く字句	意味の区別
……する。 ……とする。 ……による。 ……とおりとする。 ……しなければならない。	理論上又は実際上の明確な根拠に基づく規定又は規格や取扱いを統一する必要性から設けた規定。 したがって、よほどはっきりした理由がない限り当該規定に従わなければならない。
……原則として……する。 ……を標準とする。	周囲の状況等によって一律に規制することはできないが、実用上の必要から設けた規定。したがって、規定の趣旨を逸脱しない範囲であれば、必ずしも当該規定に従う必要はない。
……することができる。	(1) 本来、厳密な検討を行ったうえで設計するのがよいものの、設計を簡単にすることを旨とするときの便宜上、簡便法を与えた規定。したがって、厳密な検討を行う場合には、それが当該規定に優先する。 (2) 規定が全て安全側につくられているため、それをそのまま適用すると厳しすぎる場合、緩和するための規定。したがって、原則や標準とする規定が安全側にすぎることが明らかな場合には、必ずしも当該規定に従う必要はない。

注) この節は、本手引きに用いる末尾に置く字句の意味を明らかにして適用上の疑義を防ぐために設けている。

4. 適用示方書・指針及び参考図書等

適用示方書・指針等は、表 4.1.1 に、参考図書は表 4.1.2 に示すものとする。

表 4.1.1(a) 適用示方書・指針等(1/2)

区分	示方書・指針等	発刊年月	発刊者
政令	道路構造令の解説と運用	H27.06	(公社)日本道路協会
	改定解説・河川管理施設等構造令	H12.01	
示方書	道路橋示方書・同解説 I 共通編	H29.11	(公社)日本道路協会
	道路橋示方書・同解説 II 鋼橋・鋼部材編	H29.11	
	道路橋示方書・同解説 III コンクリート橋・コンクリート部材編	H29.11	
	道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編	H29.11	
	道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編	H29.11	
交通工学	道路照明施設設置基準・同解説	H19.10	(公社)日本道路協会
	視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説	S60.09	
	防護柵の設置基準・同解説 平成 28 年改訂版	H28.12	
	車両用防護柵標準仕様・同解説 平成 16 年	H16.03	
	道路のデザイン 道路デザイン指針(案)とその解説	H17.07	(一財)日本みち研究所
橋梁	鋼道路橋設計便覧(昭和 55 年改訂版)	S55.08	(公社)日本道路協会
	鋼道路橋施工便覧(改訂版)	H27.03	
	鋼道路橋防食便覧	H26.03	
	鋼道路橋塗装・防食便覧資料集	H22.10	
	鋼橋の疲労	H09.05	
	鋼道路橋の疲労設計指針	H14.03	
	鋼道路橋の細部構造に関する資料集	H03.07	
	コンクリート道路橋設計便覧	H06.02	
	コンクリート道路橋施工便覧	H10.01	
	プレキャストブロック工法によるプレストレストコンクリートTげた道路橋設計・施工指針	H04.10	
	道路橋床版防水便覧	H19.03	
	道路橋耐風設計便覧(平成 19 年度改訂版)	H19.12	
	橋の美Ⅲ・橋梁デザインノート	H04.05	
	道路橋支承便覧	H30.12	
	杭基礎設計便覧(平成 26 年度改訂版)	H27.03	
	杭基礎施工便覧(平成 26 年度改訂版)	H27.03	
	鋼管矢板基礎設計施工便覧	H09.12	
	斜面上の深礎基礎設計施工便覧	H24.04	
	道路橋の耐震設計に関する資料	H09.03	
	既設道路橋の耐震補強に関する参考資料	H09.09	
	道路橋の耐震設計に関する資料-PC ラーメン橋・RC アーチ橋・PC 斜張橋・地中連続壁基礎・深礎基礎等の耐震設計計算例-	H10.01	
	既設道路橋基礎の補強に関する参考資料	H12.02	
	道路震災対策便覧(震災危機管理編)	H23.01	
	道路震災対策便覧(震前対策編)平成 18 年度改訂版	H18.09	
	道路震災対策便覧(震災復旧編)平成 18 年度改訂版	H19.03	
	道路橋補修・補強事例集(2007 年版)	H19.07	
	道路橋補修・補強事例集(2009 年版)	H21.11	
	道路橋補修・補強事例集(2012 年版)	H24.03	
	小規模吊橋指針・同解説	S59.04	
	平成 29 年道路橋示方書に基づく道路橋の設計計算例	H30.06	
	道路橋点検必携～橋梁点検に関する参考資料～	H27.04	
	道路設計要領-設計編-	H26.03	
舗装	排水性舗装技術指針(案)	H08.11	(公社)日本道路協会
	舗装の構造に関する技術基準・同解説	H13.09	
	舗装設計施工指針 平成 18 年度版	H18.02	
	舗装施工便覧 平成 18 年度版	H18.02	
	舗装設計便覧 平成 18 年度版	H18.02	

表 4.1.1(b) 適用示方書・指針等(2/2)

区分	示方書・指針等	発刊年月	発刊者
道路土工	道路土工要綱	H21.06	(公社)日本道路協会
	道路土工-軟弱地盤対策工指針	H24.08	
	道路土工-切土工・斜面安定工指針	H21.06	
	道路土工-擁壁工指針	H24.07	
	道路土工-カルバート工指針	H22.03	
	道路土工-仮設構造物工指針	H11.03	
	道路土工-盛土工指針(平成22年度版)	H22.04	
愛知県 手引き等	道路構造の手引き	H30.03	愛知県建設部
	愛知県公共事業景観整備指針(案)	H21.03	
	河川・海岸事業の手引き	S62.04	
	砂防設計の手引き(改訂版)	H20.03	
	人にやさしい街づくり 望ましい整備指針	H20.01	
	人にやさしい街づくり	H17.06	
	人にやさしい街づくりの推進に関する条例の解説		

表 4.1.2(a) 参考図書(1/3)

区分	参考図書	発刊年月	発刊者
橋梁	2012年制定 コンクリート標準示方書【基本原則編】	H25.03	(公社)土木学会
	2017年制定 コンクリート標準示方書【設計編】	H30.03	
	2017年制定 コンクリート標準示方書【施工編】	H30.03	
	2018年制定 コンクリート標準示方書【維持管理編】	H30.10	
	2013年制定 コンクリート標準示方書 規準編 「土木学会規準および関連規準」+「JIS規格集」	H30.10	
	2014年制定 舗装標準示方書	H27.10	
	コンクリートライブラリー124号 アルカリ骨材反応対策小委員会報告書-鉄筋破断と新たな対応-	H17.08	
	コンクリートライブラリー119号 表面保護工法 設計施工指針(案)	H17.04	
	コンクリートライブラリー124号 アルカリ骨材反応対策小委員会報告書-鉄筋破断と新たな対応-	H17.08	
	2016年制定 鋼・合成構造標準示方書 総則編・構造計画編・設計編	H28.07	
	2018年制定 鋼・合成構造標準示方書 耐震設計編	H30.09	
	2009年制定 鋼・合成構造標準示方書 施工編	H21.07	
	2013年制定 鋼・合成構造標準示方書 維持管理編	H26.01	
	2013年制定 複合構造標準示方書 原則編・設計編	H26.01	
	2013年制定 複合構造標準示方書 原則編・施工編	H26.01	
	2013年制定 複合構造標準示方書 原則編・維持管理編	H26.01	
	2016年制定 土木構造物共通示方書 [基本編/構造計画編]	H28.09	
	2016年制定 土木構造物共通示方書 [性能・作用編]	H28.09	
	建設省制定土木構造物標準設計(手引きのみ入手可,他の巻,図面は絶版)		(一社)全日本建設技術協会
	第1巻の手引き 側こう・暗きょ類	H12.09	
	第2巻の手引き 擁壁類	H12.09	
	第13~16巻の手引き ポストテンション方式PC単純Tげた橋 第23~27巻の手引き 単純プレートガーダー橋	H06.09	
	土木構造物設計ガイドライン 土木構造物設計マニュアル(案)[土工構造物・橋梁編] 土木構造物設計マニュアル(案)に係わる設計・施工の手引き(案)[ボックスカルバート・擁壁編]	H11.11	(一社)全日本建設技術協会
土木工事仮設計画ガイドブック(I)(II)-平成23年改訂版- ~計画から積算条件整備まで~	H23.03	(一社)全日本建設技術協会	
設計要領 第二集 橋梁建設編	H28.08	NEXCO各社	
設計要領 第二集 橋梁保全編	H29.07		

表 4.1.2(b) 参考図書(2/3)

区分	参考図書	発刊年月	発刊者
橋梁	鋼構造物設計基準(H16.4.1 一部改訂)	H15.10	名古屋高速道路公社
	塗装設計施工基準	H22.01	
	鋼構造物の改築・補修に関する設計要領(案)	H15.01	
	鋼構造物架設設計要領	H13.04	
	コンクリート構造物設計基準(H17.2.4 一部改訂)	H15.10	
	コンクリート構造物配筋要領(H20.01.17 一部改訂)	H16.04	
	ゴム支承設計基準(CD-R)	H17.04	
	耐震設計基準	H15.10	
	防音壁設置要領	S59.05	
	仮設構造物設計基準	H11.10	
	コンクリート構造物標準図集	H16.04	
	鋼構造物標準図集	H16.04	
	遮音壁標準図集	H15.10	
	既設橋梁のノージョイント工法の設計施工手引き(案)	H07.01	(財)道路保全技術センター
	改訂 鋼道路橋数量集計マニュアル(案)	H15.07	(一財)建設物価調査会
	プレキャストブロック工法によるプレストレストコンクリート道路橋設計・施工指針(案)	H07.12	建設省土木研究所, (一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会
	デザインデータブック	H28.06	(一社)日本橋梁建設協会
	ガイドライン型設計適用上の考え方と標準図集(改訂版)	H15.03	
	鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント	H24.08	
	R C床版施工の手引き	H22.03	
	P C床版設計の手引き	H19.03	
	鋼・コンクリート合成床版の計画資料(設計例と解説)	H24.08	
	合成床版設計・施工の手引き	H20.10	
	鋼橋構造詳細の手引き	H14.01	
	耐候性橋梁の手引き	H25.04	
	改訂一橋梁技術者のための塗装ガイドブック	H18.11	
	溶融亜鉛めっき橋ガイドブック	H10.02	
	高力ボルトの遅れ破壊と対策	H19.03	
	鋼橋付属物の設計手引き(改訂版)	H16.03	
	鋼橋伸縮装置設計の手引き	H21.09	
	P C道路橋計画マニュアル[改訂版]	H22.02	
	P C連結げた橋設計の手引き(案)	H10.06	
	P C構造物の維持保全ーP C橋の予防保全に向けてー	H27.03	
JIS けたによるP C道路橋設計・製造便覧(JIS A5373-2004)	H22.06	(一社)日本建設機械化協会	
P Cコンボ橋 設計施工の手引き[改訂版]	H19.05		
橋梁架設工事の積算	H30.05	(一社)日本建設機械化協会	
景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン	H29.11	(一財)国土技術研究センター	
プレビーム合成了げた橋設計施工指針	H30.08	(一財)土木研究センター	
わが国の免震橋事例集	H23.12		
道路橋の免震・制震設計法マニュアル(案)	H23.12	(公社)日本コンクリート工学会	
コンクリートのひび割れ調査, 補修・補強指針ー2013ー付:ひび割れの調査と補修・補強事例	H25.05		
既設鋼橋部材の耐力・耐久性診断と補修・補強に関する資料集	H14.01	(一社)日本鋼構造協会	
鋼橋の疲労耐久性向上・長寿命化技術	H18.10		
鋼構造物の疲労設計指針・同解説	H24.06		
地質調査	土質試験ー基本と手引き 第2回改訂版	H22.03	(公社)地盤工学会
	クイの鉛直載荷試験方法・同解説(第1回改訂版)	H14.05	
	杭の水平載荷試験方法・同解説 改訂版	H22.07	
	地盤調査・土質試験結果の解釈と適用例	H14.01	
	グラウンドアンカー設計・施工基準, 同解説	H24.06	
	地山補強土工法設計・施工マニュアル	H23.10	
	打戻し施工によるサンドコンパクションパイル工法設計・施工マニュアル	H21.06	
	近接施工	H23.02	
設計用地盤定数の決め方 土質編	H20.01		

表 4.1.2(c) 参考図書(3/3)

区分	参考図書	発刊年月	発刊者
	設計用地盤定数の決め方 岩盤編	H19.09	(公社)地盤工学会
	地盤調査の方法と解説 - 地盤工学会	H24.04	
	軟岩の簡易スレーキング試験法	S62.12	建設省土木研究所
	調査要領	H29.07	NEXCO 各社
	ボーリング柱状図作成要領(案)解説書改訂版	H11.05	(一財)日本建設情報総合センター

なお、国土交通省（中部地方整備局，国土技術政策総合研究所），独）土木研究所，等のホームページでは，橋梁・計画・設計・維持管理において参考となる各種資料が公開されている。適宜参照されたい。

（サイトの URL は平成 30 年 10 月現在のもの）

例：国土交通省 中部地方整備局 道路設計要領

→ 中部地方整備局 道路部ホームページ

道路部の仕事／道路設計要

(<http://www.cbr.mlit.go.jp/road/sekkeiyouyou/index.htm>)

国土交通省 土木工事数量算出要領

→ 中部地方整備局ホームページ

公開情報／建設関係情報／建設技術に関するページ／仕様書や指名競争参加申請等について

(http://www.cbr.mlit.go.jp/architecture/kensetsugijutsu/doboku_sansyutsu/index.htm)

国土交通省の橋梁点検・調査及び補修・補強に関する各種要領

→ 独）土木研究所 構造物メンテナンスセンターCAESER ホームページ

マニュアル・基準類

(<https://www.pwri.go.jp/caesar/index-j.html>)

国土交通省 国土技術政策総合研究所 の研究成果

・道路橋の健全度に関する基礎的調査に関する研究

(第 381 号 道路橋に関する基礎データ収集要領 (案) H19.5)

・道路附属物支柱等の劣化・損傷に関する調査 (第 685 号 附属物の点検要領 (案) H24.4)

・既設橋の耐震補強設計に関する技術資料 (第 700 号 H23.11)

→ 国土技術政策総合研究所ホームページ

研究成果・データ／国総研資料等／国土技術政策総合研究所資料 一覧

(http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tn_nilim.htm)

5. 構造規格

5.1 幅員構成

標準横断構成は、原則として「道路構造の手引き, 第2編 (H30.3, 愛知県建設部)」道路幅員より道路区分及び地域区分に該当するものを選定し、以下の留意事項にしたがって決定するものとする。ただし、第3種第5級、第4種第4級については、この限りではない。

往復4車線以上の橋梁の場合には、上下線分離構造とするかどうか経済比較を行い、施工性も含めて判断するものとするが、特に橋長100m以上の橋梁で中央帯の幅が広い場合には、橋梁部の中央帯幅を狭めることも検討するものとする。上下線分離構造とする場合の上部構造の離隔は、鉄道上空等で落下物防止への対応が必要なときには、地覆幅を広げることにより2cmまで縮小することとし、それ以外のときは、所定の地覆幅を確保した上で決まる値とする。ただし、橋梁の途中で地覆幅を変化させないものとする。

5.2 歩道部の形式

道路の歩道の構造は、「セミフラット式(歩道の車道に対する高さ5cm)」を基本とする。詳細については第6章5.3及び「道路構造の手引き, 第6編 (H30.3, 愛知県建設部)」を参照のこと。

5.3 暫定時の幅員構成

道路構造令第3条に定める第3種及び第4種の道路のうち、4車線以上の道路の橋梁を暫定2車線施工する場合の幅員構成は図5.3.2に示すとおりとする。注意事項は下記のとおりとする。

- (1) 中央分離帯が2.5m以上の場合には、上下線それぞれの中央分離帯側の地覆は60cmとして橋梁用防護柵をそれぞれに設けるものとする。壁高欄で対応する場合は、別途とする。
- (2) 中央分離帯が1.5m以下の場合には、前項5.1に記したように、上下線それぞれの地覆の離隔を2cmまで縮小した一体型の分離帯とし、橋梁用防護柵(ガードレール両方向用)を中央に設置する。先行する暫定半断面の地覆を大きく築造するものとする。
- (3) 暫定幅員では2車線の交互交通となるため、分離帯を設けることが望ましい。左右路肩に余裕がある場合又は完成断面の中央帯側に路肩を広げられる場合には、車線分離標として図5.3.1のような分離帯を設けてもよい。これについては、道路線形(平面線形や縦断線形)や橋梁延長などを十分考慮して協議することが必要である。

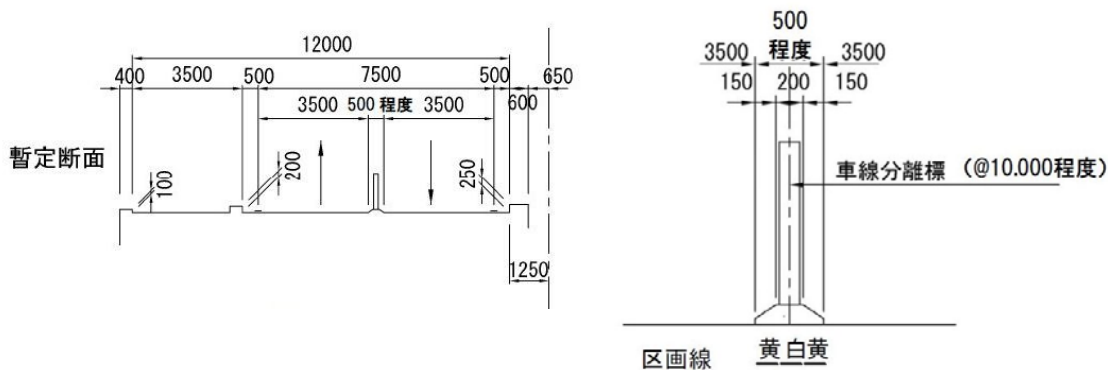


図 5.3.1 車線分離帯の一例

- (4) 橋台の踏掛版の設置範囲は、暫定幅員と完成幅員の両方を考慮して決定しなければならない。

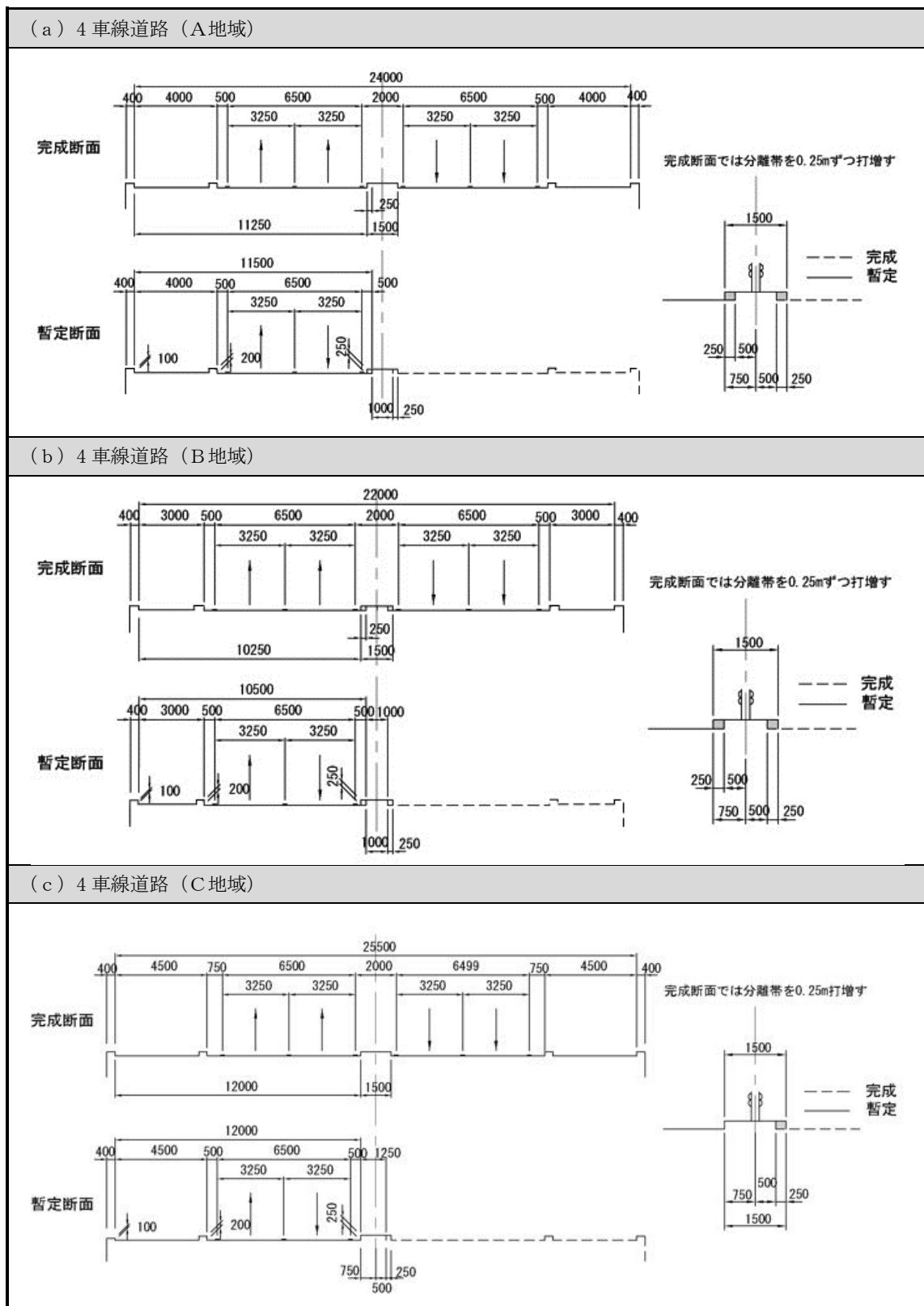


図 5.3.2 幹線道路の暫定幅員

6. 橋梁計画・設計・工事及び維持管理の流れ

橋梁の計画，設計，工事及び維持管理と，それに関連する調査や協議等の流れを図6.1.1に示す。

① 地質調査（予備調査）

予備調査は，本調査を実施する以前に路線全般にわたる地盤の構成，及び土質の総括的な性状など，地盤に関する情報をおおまかに知るために行う調査である。橋梁等の道路構造物が計画される範囲においては，その構造形式により適宜調査点数を増やし，構造物計画を実施するため橋梁形式決定の基礎データにするものである。具体については，第2章2.2に示しているので，参考にすること。

② 橋梁予備設計

道路橋の新設，架け替え，改良等を行う際，橋梁実施（詳細）設計に先立ち，基本方針，基本的な設計条件，交差物件等との関係，上部・下部・基礎構造の形式，概略の施工方法，概算工事費，実施設計への課題や留意点等について検討する設計業務である。

橋梁予備設計を円滑に行うためには，設計発注前に，道路予備設計，路線測量，地質調査（予備調査），交差物件や添架物等の基本条件を揃えておく必要がある。具体については，第10章1.2.1を参照のこと。

橋梁予備設計の手順や要領については第10章2に示しているので，参考にすること。

橋梁形式選定に際しては，道路建設課，道路維持課との協議を踏まえる必要がある。具体については第10章1.3に示しているので，参考にすること。

予備設計の目的を達成するためには，業務のしかるべき時期に照査を実施する必要がある。橋梁予備設計の照査要領を第10章2.4に示しているので，参考にすること。

③ 測量（地上測量）

橋梁予備設計で選定した上部・下部・基礎構造の詳細設計を実施する際に必要な地上測量である。

地形の複雑な場所（例えば山岳部など）に計画する下部構造については，切り土形状や施工方法を考慮した下部工形状を決定する必要があるため，1/250～1/500の実測地形図を作成する必要がある。このような場合，上部工施工用の重機や機材の配置・進入経路を計画する際に，地形の詳細な情報が必要となる。

また，作成する実測地形図には用地測量の結果を反映する必要がある。用地測量すなわち幅杭の設置等については，「道路構造の手引き，7（H30.3，愛知県建設部）」を参照にすること。なお，ここでは「高架橋の下は特別の場合を除いて，橋梁直下（地覆外面）に，原則として平地では0.5m，山地では1.0mの余裕をとるとともに橋脚等の下部構造の施工を考慮して「用地幅杭」を打設する（環境対策などを考慮する場合は，その必要幅を考慮する）。」としている事に留意する。

④ 地質調査（本調査）

本調査は，決定された橋梁形式をもとに，下部構造位置で設計に対する判断を下すのに有効な調査を行うものである。詳細については，第2章2.2に示しているので，参考にすること。

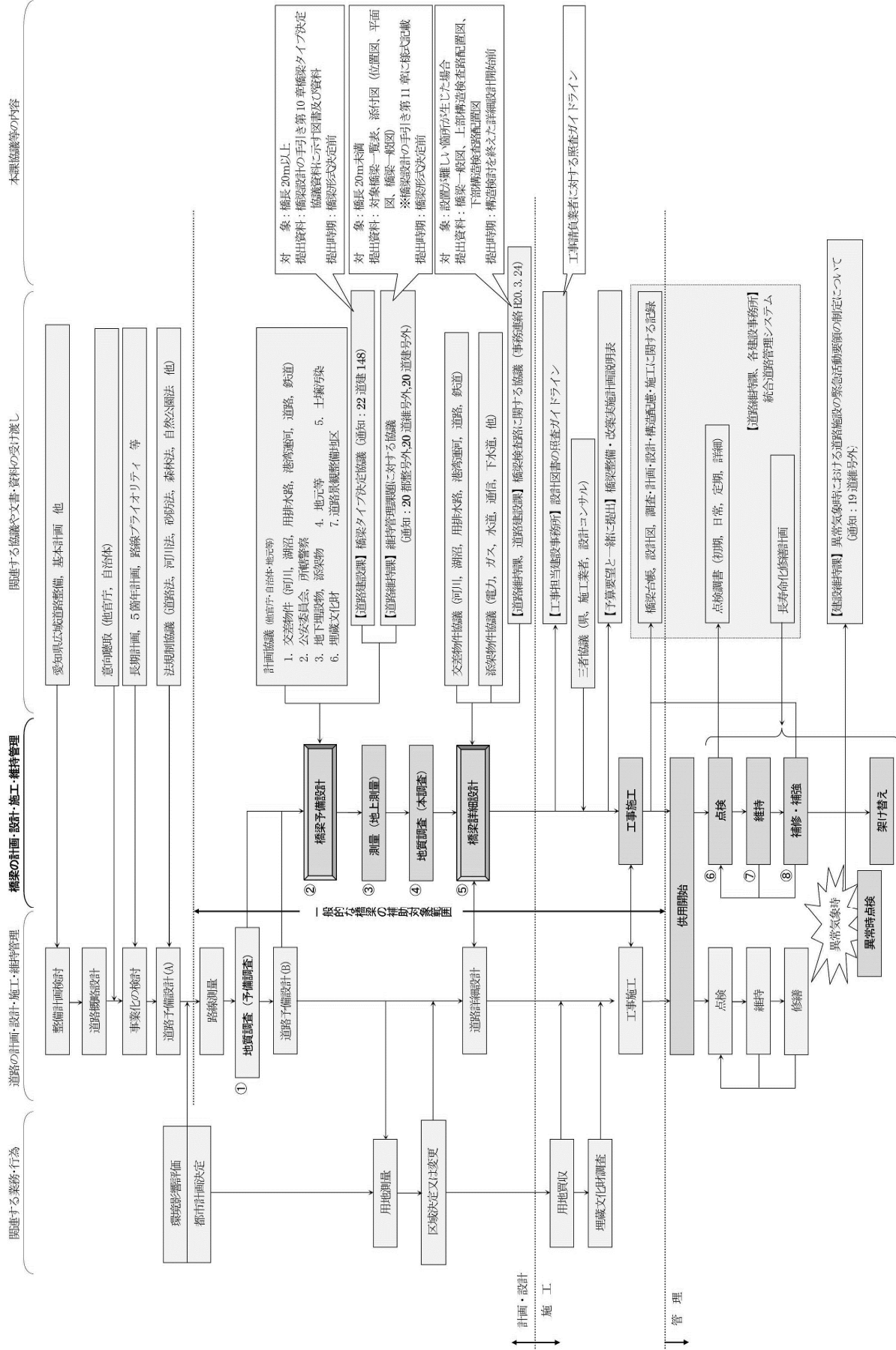


図 6.1.1 橋梁計画・設計・工事及び維持管理の流れ

⑤ 橋梁詳細設計

工事実施（積算等を含む）に必要な橋梁の設計計算を行い、設計図作成及び数量計算等を行う設計である。一般に、橋梁構造物は、道路土工区間に比べて、建設・維持ともに多額の費用が必要となるため、経済性からも施工性からも多くの検討を加え、的確な設計を行うことが求められる。

橋梁詳細設計を円滑に行うためには、設計発注前に、測量、地質調査、道路設計成果、橋梁予備設計成果、交差物件の基本条件、景観環境に関する条件、支障物件・埋設物・添加物に関する条件、施工条件等を揃えておく必要がある。具体については、第10章 1.2.2を参照のこと。

詳細設計の成果は、事業完成のための重要な要素である。成果の品質向上と正確性確保のためには、業務のしかるべき時期に照査を実施する必要がある。橋梁詳細設計の照査要領を第10章 3.に示しているので、確実に運用すること。

⑥ 点検

橋梁点検は、道路維持管理業務の一環として、管理する橋梁の現状を把握し、異常及び損傷を早期に発見することにより安全・円滑な交通を確保するとともに、合理的な橋梁の維持管理のための資料を得ることを目的に実施する。

橋梁点検には、初期点検、日常点検、定期点検、詳細調査、異常時点検がある。詳細については、第9章 2.に示しているので、参考にすること。

⑦ 維持

道路法 第四十二条（第3章第4節） 道路の保全等において「道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つように維持し、修繕し、もって一般交通に支障を及ぼさないように努めなければならない。」とある。

道路橋の機能を保持するために行う、路面清掃・散水・除雪や、舗装のパッチング等の軽度な修理を、一般に「維持」という。

⑧ 補修・補強

補修・補強の定義については、第9章 1.2に示しているので、参考にすること。なお、道路保全において用いられる「修繕」という言葉は、道路（道路橋を含む）が損傷した場合に、その機能を回復するための修理や更新する行為を一般的に指している。すなわち「補修」がこれに値する。

7. 橋梁の設計手法 —H29 道示への対応—

7.1 概要

7. 橋梁の設計手法では、平成29年11月に改定された道示 I 共通編の構成に従って、橋の設計の設計手法について述べる。共通編の構成は以下のとおり。

- 1章 1.3 設計の基本理念
- 1.4 橋の重要度
- 1.5 設計供用期間
- 1.6 調査
- 1.7 計画
- 1.8 設計
- 1.9 設計図等に記載すべき事項
- 1.10 施工
- 2章 橋の耐荷性能に関する基本事項
- 3章 設計状況
- 4章 橋の限界状態
- 5章 橋の耐荷性能の照査
- 6章 橋の耐久性能に関する基本事項と照査
- 7章 橋の使用目的との適合性を満足するために必要なその他検討
- 8章 作用の特性値
- 9章 使用材料
- 10章 上下部接続
- 11章 付属物等
- 12章 記録

平成29年11月に改定された道示では、橋自体や橋を構成する部材の性能が明確化され、それを定める前提条件として「橋の重要度」を決定することとある。また、その性能を維持する「設計供用期間」が示された。性能は「耐荷性」、「耐久性」、「使用目的との適合性」に分類され、橋全体としての耐荷性能は耐震設計上の重要度と同じとなっている。橋を構成する構造・部材の「耐荷性」を照査する手法として「部分係数設計法」、「限界状態設計法」が採用された。構造・部材が限界状態を満足するとともに、共通編1.8.3「構造設計上の配慮事項」を満足すれば、部材の限界状態が橋全体の限界によって代表させることができる、となっている。

以下、さらに具体的内容について示す。

7.2 設計の基本理念ほか

道示 I 共通編 1章の1.3 設計の基本理念では、「橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮しなければならない」とし、解説でその内容を記載している。

1.4 橋の重要度では、「橋の設計において実現すべき橋の性能は、物流等の社会・経済活動上の位置付け

や、防災計画上の位置付け等の道路ネットワークにおける路線の位置付けや代替性を考慮して決定する」としている。さらに2章2.3橋の耐荷性能において「橋の耐荷性能は、耐震設計上の橋の重要度を考慮して、道示V編,2.1(2)にて設定する耐震設計上の重要度がA種の橋では橋の耐荷性能1を、耐震設計上の重要度がB種の橋では橋の耐荷性能2とすることを標準とする」としている。耐震設計上の重要度を定めることは、橋の耐荷性能を決めることと同じこととなり、重要な設計条件となる。

1.5設計供用期間では、「橋の設計にあたっては、適切な維持管理が行われることを前提に橋が性能を発揮することを期待する期間として設計供用期間を定めることとし、100年を標準とする」としている。解説にあるとおり、適切な維持管理や、修繕・更新を考慮した検討が必要となる。

1.8.1設計の基本方針では、「(1)設計にあたっては、橋の耐荷性能、橋の耐久性能、その他使用目的との適合性の観点から橋の性能を適切に設定し、これらを満足させなければならない」とし、さらに「(5)2章以降に従って設計する場合には、(1)を満足するとみなしてよい」としている。2章以降の内容については後述する。また、「(6)橋の設計にあたっては、橋の性能の前提とする維持管理の条件を定めなければならない」「(7)橋の設計にあたっては、橋の性能の前提とする施工の条件を定めなければならない」としている。維持管理（点検、維持補修）のレベルや、施工の難易度によって、耐荷性、耐久性が異なる場合があることから、条件として明示する必要がある。

1.8.3構造設計上の配慮事項では、(1)で5つの観点で「必要に応じて、設計上配慮できる事項を橋の構造設計に反映する」としており、(2)では「少なくとも1)から5)について構造設計上配慮できる事項を検討することを標準とする」としている。これらは検討しなければいけない事項であり、さらに2)の項目については、4章4.1橋の限界状態で「(4)橋の耐荷性能の照査に用いる橋の限界状態は、橋を構成する部材等及び橋の安定に関わる周辺地盤の安定等の限界状態について代表させることができる」とあり、解説にて「1.8.3の規定のとおり、構造全体としての補完性や代替性について十分に考慮する必要がある」としている。例えば、平成28年の熊本地震では、2径間の支間バランスが偏った斜張橋で常時上揚力が生じる橋台の支承が壊れた際に、それを補完、代替する構造が無かったためにケーブル部材などの損傷に至った。橋を構成する部材の耐荷性能が、そのまま橋の耐荷性能とできるように、構造上配慮する事項を検討するように示したものである。

7.3 橋の耐荷性能に関する基本事項

道示I編の「2章から5章にて橋の耐荷性能に対する一連の設計が規定されている」。

2章では橋の耐荷性能を示すにあたって、設計供用期間中に橋が置かれる状況を3つ（永続作用支配状況、変動作用支配状況、偶発作用支配状況）に区分し、供用期間中に生じることを考慮する橋の状態を2つ（橋としての荷重を支持する能力の観点と構造安全性の観点）に区分し、橋の耐荷性能は状況と状態の区分を組み合わせで満足すべき性能を規定している。状況、状態と橋の耐荷性能の関係を表6.3.1に示す。

道示I編,2.3橋の耐荷性能(2)において、「橋の耐荷性能は、耐震設計上の橋の重要度を考慮して、道示V編,2.1(2)にて設定する耐震設計上の重要度がA種の橋では橋の耐荷性能1を、耐震設計上の重要度がB種の橋では橋の耐荷性能2を標準とする」と規定されている。

表 7.3.1 橋の耐荷性能 (道示 I 編, 表-解 2.3.1)

(a) 橋の耐荷性能 1

状態 (2.2)	主として機能面からの橋の状態		構造安全面からの橋の状態
	状況 (2.1)	橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない状態	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としてあらかじめ想定する荷重を支持する能力の範囲である状態
永続作用や変動作用が支配的な状況	状態を所要の信頼性で実現する。		所要の安全性を確保する。
偶発作用が支配的な状況			所要の安全性を確保する。

(b) 橋の耐荷性能 2

状態 (2.2)	主として機能面からの橋の状態		構造安全面からの橋の状態
	状況 (2.1)	橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない状態	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としてあらかじめ想定する荷重を支持する能力の範囲である状態
永続作用や変動作用が支配的な状況	状態を所要の信頼性で実現する。		所要の安全性を確保する。
偶発作用が支配的な状況		状態を所要の信頼性で実現する。	所要の安全性を確保する。

7.4 設計状況

道示 I 編の 3 章設計状況では、設計で考慮する状況を設定するための作用として、荷重または影響を示し、作用の組み合わせと荷重組合せ係数・荷重係数を示している。

以前の道示では「荷重」と表現していたものを「作用」と表現し、さらに荷重と影響の 2 つに分けている。

また、以前の道示では道示 II 編から道示 V 編それぞれで荷重組合せを示していたが、耐荷性能の照査方法として「部分係数設計法」を採用したことから、荷重組合せと合わせて各作用の荷重係数と組み合わせた場合の荷重組合せ係数をここで示している。荷重以外の部分係数は道示 II 編から道示 V 編において示されている。部分係数設計法については 7.6 橋の耐荷性能の照査で改めて示す。

個々の作用に関しては、道示 I 編 8 章作用の特性値に示されている。

7.5 橋の限界状態

道示 I 編の 4 章橋の限界状態では、橋としての荷重を支持する能力に関わる観点及び橋の構造安全性の観点から 3 つの限界状態を設定している。

・橋の限界状態 1

橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない限界の状態

・橋の限界状態 2

部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としての荷重を支持する能力に及ぼす影響が限定

的であり、荷重を支持する能力があらかじめ想定する範囲にある限界の状態

・橋の限界状態3

これを超えると構造安定性が失われる限界の状態。

解説文にあるとおり、「橋全体系をシステムとして捉えて橋の限界状態3や2を評価する方法に標準的な考え方は確立されていない」状況である。そのため、上部構造、下部構造、上下部接続部の限界状態で代表させ、さらにはそれらの部材の限界状態で代表させて、橋の限界状態を満足させることとなる。構造および部材の限界状態と力学的な解釈例を表7.5.1、表7.5.2に示す。

表7.5.1 上部構造、下部構造及び上下部接続部の限界状態の力学的な解釈例（道示I編,表-解4.2.1）

限界状態1	部分的にも荷重を支持する能力の低下が生じておらず、耐荷力の観点からは特別な注意無く使用できる限界の状態	<ul style="list-style-type: none"> 挙動等に可逆性を有するとみなせる限界の状態 構成する部材等に残留変位が残らないとみなせる限界の状態 橋としての荷重を支持する能力を低下させる変位や振動程度に至らない限界の状態
限界状態2	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているものの限定的であり、耐荷性の観点からはあらかじめ想定する範囲にあり、かつ特別な注意のもとで使用できる限界の状態	一部の部材等に損傷や残留変位が生じているものの、組み合わせる状況において求める橋の荷重支持能力を確保するために必要な強度や剛性を確保できる限界の状態
限界状態3	これを超えると部材等としての荷重を支持する能力が完全に失われる限界の状態	落橋しないとみなせる限界の状態

表7.5.2 部材等の限界状態の力学的な解釈例（道示I編,表-解4.3.1）

限界状態1	部材等としての荷重を支持する能力の確保されている限界の状態（特段の注意無く使用できるとみなせる限界の状態）	<ul style="list-style-type: none"> 挙動等に可逆性を有するとみなせる限界の状態 部材機能を低下させる変位や振動程度に至らない限界の状態 橋の機能を低下させる変位や振動程度に部材に至らない限界の状態
限界状態2	部材等としての荷重を支持する能力の低下が生じているもののあらかじめ想定する能力の範囲にある限界の状態（特別な注意のもとで使用できるとみなせる限界の状態）	<ul style="list-style-type: none"> 部材として最大強度点を超えず、かつ、十分な塑性変形能が残存するとみなせる限界の状態 組み合わせる状況に対して求める橋の機能に影響を与える残留変位や剛性低下に達しない限界の状態
限界状態3	これを超えると部材等としての荷重を支持する能力が完全に失われる限界の状態	<ul style="list-style-type: none"> 部材として最大強度点を超えない状態 部材として変形性能を喪失しない限界の状態

橋の限界状態1はすべての構成部材が部材の限界状態1を満足することで、上下部構造および上下部接続部の限界状態を満足し、橋の限界状態を満足する、という流れである。しかし、限界状態2および3は、部材から構造、構造から橋全体の限界状態を満足できない場合があるとして、注意すべき事例を示している。

・上下部構造、接続部の限界状態で代表させる場合の注意点（4.1(4)の解説文）

構造全体としての補完性や代替性について十分に考慮する、周辺地盤状態が設計供用期間中満足されるように設計に反映する（断層や斜面崩壊による周辺地盤の不安定）。

・部材等の限界状態で代表させる場合の注意点（4.2(8)に該当する解説文）

ゲルバー構造の接続部、橋脚と基礎がメナーゼヒンジ支承で接続されている場合、上部構造がケーブル構造やPC外ケーブル部材からなる場合

これまで限界状態としては、終局限界状態、疲労限界状態、使用限界状態という名称が用いられてきたが、H29道示ではそれぞれ、橋の耐荷性照査（限界状態1から3）、橋の耐久性照査、橋の使用目的との整合性、で照査することとなっている。

7.6 橋の耐荷性能の照査

道示I編の5章橋の耐荷性能の照査では、2章で示した橋の耐荷性能と4章で示した限界状態を関連づけるとともに、耐荷性能の照査方法を具体的に示している。

耐荷性能と限界状態の関連は、表7.6.1に示す通り。

表 7.6.1 橋の耐荷性能の照査（道示I編,表-解5.1.1）

(a) 橋の耐荷性能1に対する照査

状態 (2.2)	主として機能面からの橋の状態		構造安全面からの橋の状態
	状況 (2.1)	橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない状態	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としてあらかじめ想定する荷重を支持する能力の範囲である状態
永続作用や変動作用が支配的な状況	橋の限界状態1を超えないことの実現性		橋の限界状態3を超えないことの実現性
偶発作用が支配的な状況			橋の限界状態3を超えないことの実現性

(b) 橋の耐荷性能2に対する照査

状態 (2.2)	主として機能面からの橋の状態		構造安全面からの橋の状態
	状況 (2.1)	橋としての荷重を支持する能力が損なわれていない状態	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としてあらかじめ想定する荷重を支持する能力の範囲である状態
永続作用や変動作用が支配的な状況	橋の限界状態1を超えないことの実現性		橋の限界状態3を超えないことの実現性
偶発作用が支配的な状況		橋の限界状態2を超えないことの実現性	橋の限界状態3を超えないことの実現性

耐荷性能の照査は、許容応力度設計法から荷重係数設計法に変更となった。従来は、荷重から適切な解析を行って作用力を算出し、荷重組合せごとに1つの安全率を用いて、弾性範囲内にとどまることを条件に部材断面計算を実施し照査していた。式で表現すると以下のとおり。

$$S \leq \frac{R}{v}, \quad \text{応力で表記すると} \quad \sum \sigma_i \leq \sigma_u/v$$

ここに、S : 荷重効果, 作用力

- R : 抵抗値
- v : 安全率 (ニュー)
- σ : 作用応力度
- σ_u : 許容応力度 (弾性限界)

これに対して部分係数設計法による照査式は道示 I 編 5.2 照査の方法の式(5.2.1)に以下の書式で示されているとおり。

$$\sum S_i (\gamma_{pi} \gamma_{qi}) P_i \leq \xi_1 \xi_2 \Phi_R R (f_c, \Delta_c) \tag{5.2.1}$$

- ここに、 P_i : 作用の特性値
- S_i : 作用効果であり、作用の組合せに対する橋の状態
- R : 部材等の抵抗に係る特性値で、材料の特性値 f_c や寸法の特性値 Δ_c を用いて算出される値
- f_c : 材料の特性値
- Δ_c : 寸法の特性値 (デルタ)
- γ_{pi} : 荷重組合せ係数 (ガンマ)
- γ_{qi} : 荷重係数
- ξ_1 : 調査・解析係数 (グザイ)
- ξ_2 : 部材・構造係数
- Φ_R : 抵抗係数 (ファイ)

これらの係数が意味するところは表 7.6.2 に示す。

表 7.6.2 設計で考慮する不確実性と各種部分係数の関係 (道示 I 編, 表-解 5.2.2)

状態の 区 別	状 況 (式(5.2.1)左辺)	状 態 (式(5.2.1)右辺)		
特 徴	構造に依存しない設計項目	構造に依存する設計項目		
対 象	作用や作用の組合せ	橋ごと、部材ごとの荷重効果の差異 (応答の結果として達する状態評価の差異)	全体系としての強度の付与	抵抗メカニズム (限界状態)
部分係数の種類	荷重組合せ係数 γ_p 荷重係数 γ_q	調査・解析係数 ξ_1	部材・構造係数 ξ_2	抵抗係数 Φ_R
扱う不確実性	橋が置かれる自然現象・交通状況の同時作用頻度・ばらつき	荷重に対する応答の算出に関わる不確実性例) ・設計計算における境界条件や部材相互作用等 ・地盤調査法の違いに起因する構造の状態評価誤差の違い ・応答計算モデルが有するモデル化誤差	部材単位で照査することで、全体系の性能評価することの限界	限界状態の評価に関わる各種誤差例) ・材料強度評価のばらつき ・残留応力なども考慮した部材強度のばらつき ・部材強度評価モデルのモデル化誤差 ・実構造物としての有効断面モデル化誤差 ・実構造物としての強度の空間変動や施工・加工条件が与える影響

部分係数設計法に関しては、道示 I 編, 5.2 照査の方法の解説文に、設計の考え方、記号の意味するところが詳しく書かれている。

7.7 橋の耐久性能に関する基本事項と照査

道示Ⅰ編の6章橋の耐久性能に関する基本事項と照査では、耐久性能に関する基本的な考え方と耐久性確保の方法、照査方法を具体的に示している。

6.1一般(3)では、「材料の機械的性質や力学的特性等が部材等の耐荷性能の設計における前提に適合する範囲に留まることを期待する期間である設計耐久期間を、架橋条件等に関連した維持管理に関わる制約事項、部材等の機能、異常の発見と措置の容易さの程度、経済性等を勘案して、部材等ごとに適切に設定する。」とあり、(6)において設計耐久期間を表7.7.1により設定するとある。

表 7.7.1 部材等の種別と設計耐久期間の組合せの標準（道示Ⅰ編、表-6.1.1）

部材等の種別	部材等の設計耐久期間
橋の設計供用期間中の更新を前提としない部材等	橋の設計供用期間とする。
橋の設計供用期間中の更新を前提とする部材等	橋の設計供用期間を超えない範囲で適切に定める。

また、(4)において、「経年の影響を評価し、材料の機械的性質や力学的特性等が部材等の耐荷性能の設計における前提に適合する範囲に留まる期間が、当該部材等の設計耐久期間以上となるように、部材ごとに耐久性を確保する」とあり、(5)において「少なくとも次の事象については考慮する」として3項目を挙げている。

- 1) 鋼部材及びコンクリート部材の疲労
- 2) 鋼材の腐食
- 3) ゴム材料の疲労及び熱、紫外線等の環境作用による劣化

6.2 耐久性確保の方法と照査(1)では、「部材等の設計耐久期間に対して所要の耐久性を確保するための方法は、以下の方法1から3のいずれかに区分し、補修、更新等の想定される維持管理を適切に設計に反映しなければならない。」とあり、以下の3つの方法を示し、解説文にて具体例を示している。

方法1：設計耐久期間内における材料の機械的性質や力学的特性等の経年変化を前提とし、これを定量的に評価した断面とすることで、その期間内における当該部材等の耐荷性能に影響を及ぼさないようにする方法。

方法2：設計耐久期間内における材料の機械的性質や力学的特性等の経年変化を前提とし、当該部材等の断面には影響を及ぼさない対策の追加等の別途の手段を付加的に講じることで、その期間内における当該部材等の耐荷性能に影響を及ぼさないようにする方法。

方法3：設計耐久期間内における材料の機械的性質や力学的特性等に及ぼす経年の影響が現れる可能性がないか、無視できるほど小さいものとするすることで、当該部材等の耐荷性能に影響を及ぼさないようにする方法。

7.8 橋の使用目的との適合性を満足するために必要なその他の検討

道示Ⅰ編の7章橋の使用目的との適合性を満足するために必要なその他検討では、橋の耐荷性能や耐久性能と必ずしも直接関係付けられないものの満足させる必要のある性能を具体的に示している。

7.1一般(1)において少なくとも以下の2項目について検討が必要な事項を適切に設定する、としている。

- 1) 橋の損傷の発生が第三者に被害を及ぼす可能性の程度
- 2) 振動や騒音等が発生する可能性、又は、発生した際に橋の通行者や周辺環境に及ぼす影響の程度

1)は、下路橋やコンクリート主塔など路面上方の部材に対する対応を、2)はたわみや振動数に対する対応を示している。例えば道示Ⅱ編3.8その他の必要事項3.8.1一般では、風の動的な影響に対する照査、活荷重

によるたわみの照査を挙げており，活荷重たわみに関しては3.8.2たわみの照査に規定している。

7.9 作用の特性値

7.9.1 死荷重

死荷重は，材料の単位体積重量を適切に評価して設定しなければならない。死荷重の算出にあたっては，「道示I編,8.1」に示される単位体積重量（表7.9.1）を用いるものとする。

表 7.9.1 材料の単位重量 (kN/m³)

材 料	単位重量	材 料	単位重量
鋼・铸鋼・鍛鋼	77.0	コンクリート	23.0
铸 鉄	71.0	セメントモルタル	21.0
アルミニウム	27.5	木 材	8.0
鉄筋コンクリート	24.5	瀝青材（防水用）	11.0
プレストレストを導入するコンクリート 60N/mm ² 以下 (60-80N/mm ²)	24.5 (25.0)	アスファルト舗装	22.5

7.9.2 活荷重

活荷重は，「道示I編,8.2」に従い，自動車荷重（T荷重，L荷重），群衆荷重及び軌道の車両荷重とする。自動車荷重は，大型の自動車の交通の状況に応じてA活荷重及びB活荷重に区分しなければならないが，愛知県においては以下のとおりとする。

- (1) 高速自動車国道，一般国道，都道府県道及びこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市町村道の橋の設計にあたってはB活荷重を適用しなければならない。
- (2) (1)以外の市町村道の橋の設計にあたっては，大型の自動車の交通の状況に応じて，A活荷重又はB活荷重を適用しなければならない。
- (3) 局部的な改良等で，道路規格第3種第5級又は第4種第4級により設計する橋については，上記(1)に該当する場合であってもA活荷重を適用するものとする。
- (4) 橋の供用後，当該道路種別の変更が5年以内に予定される場合には，変更後の道路種別による設計荷重を適用するものとする。

※中央分離帯が橋面上にある場合の活荷重の載荷方法

中央分離帯が橋面上にある場合，活荷重(L荷重)は次のように載せるものとする（道路設計要領-設計編,第5章 参考資料1, H20.12, 中部地方整備局）。

- (1) 中央分離帯には活荷重は載せない(図7.9.1参照)。
- (2) 上下線一体橋梁では主載荷重幅を上下線で合計5.5mとする(図7.9.1参照)。
5.5mは可分なものとし，考えている部材に最も不利となるように載荷する。

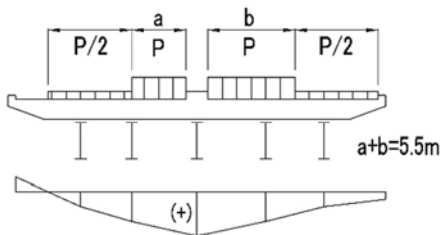


図 7.9.1 活荷重載荷方法(1)

また、上下線が完成時に一体となる橋梁暫定供用箇所は完成時の設計を行う他、図 7.9.2 に示すとおり床版の端部まで主載荷荷重を載荷させるなど、考えている部材に最も不利となるように載荷した場合についても検討する。

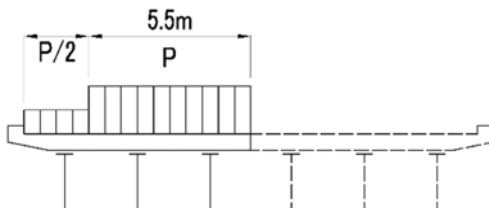


図 7.9.2 活荷重載荷方法(2)

(3) 上下線が分離された橋梁ではそれぞれ主載荷荷重幅を 5.5m とする(図 7.9.3 参照)。

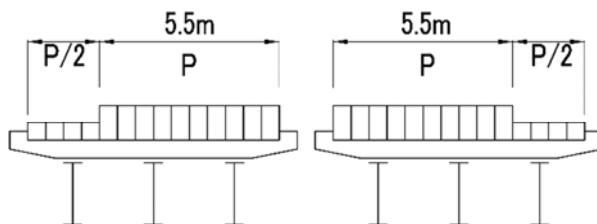


図 7.9.3 活荷重載荷方法(3)

(4) A活荷重とB活荷重とが一体の橋でマウントアップの分離帯で分離されている橋では将来橋梁の使われ方(載荷方法の変更)を考慮に入れて、すべてB活荷重として載荷するものとする(図 7.9.4 参照)。

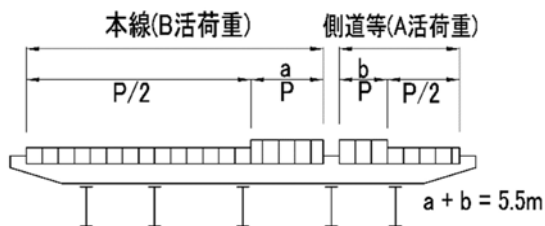


図 7.9.4 活荷重載荷方法(4)

※下部構造設計に用いる活荷重の載荷方法

(1)活荷重は、下部構造の各部位に最も不利な断面力又は変位が生じるように載荷させるものとする。

- ① 橋脚のはり部の設計においては下記のとおりとする。
 - ・ T形橋脚の場合には、外側主桁の活荷重反力が最大反力となる載荷ケースにて計算するものとする。
 - ・ ラーメン橋脚の場合には、張出し部及び柱間部の両方に着目する必要から、各主桁反力が最大となる載荷ケースをすべて検討するものとする。

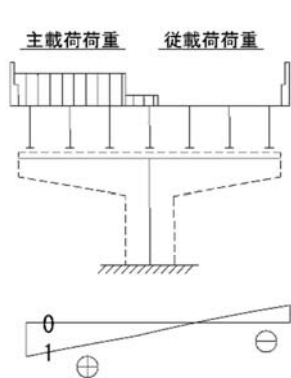


図 7.9.5 T形橋脚の載荷方法

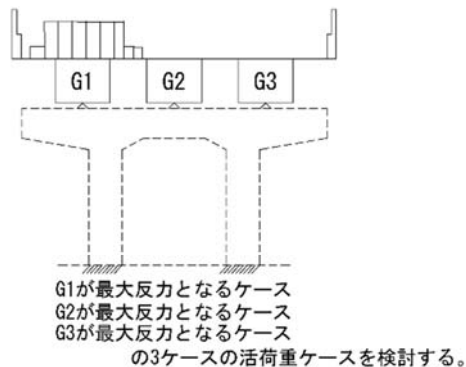


図 7.9.6 ラーメン橋脚の検討方法

② 柱及びフーチング以下の部材については、常時（活荷重含む）が支配的となって断面が決定することは少ない。しかし、逆L形の橋脚のように常時の断面力が支配的となる場合には、柱の偏心曲げモーメントが最大となる載荷ケースにおいて照査する。

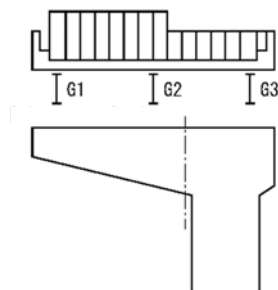


図 7.9.7 逆L形の橋脚

(2) かけ違い部の橋脚に用いる等分布荷重 p_1 の載荷位置は、上部構造の反力影響線に着目すると図 7.9.8(a) に示すように載荷した場合が最も不利となる。しかしながら、計算の簡便さを考慮して図 7.9.8(b) に示すように等分布荷重 p_1 の分布幅 10m (A活荷重の場合は 6m) を片側の上部構造に載荷するものとして算出してよい。

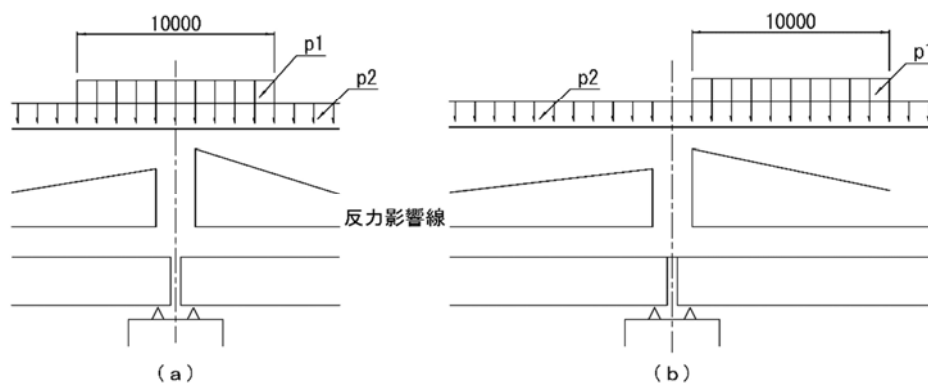


図 7.9.8 かけ違い部の橋脚に用いる p_1 荷重の載荷方法

(3) 上部構造からの荷重は、支承を介して下部構造に伝達するため、支承に作用する集中荷重として取り扱うことを原則とする。ただし、次の場合には、橋軸直角方向に対する分布荷重として取り扱ってよいものとする。

- ・橋台の設計時（奥行き 1m 当りで計算を行うため）
- ・上部構造が床版橋のような帯状ゴム支承を用いる場合

7.9.3 衝撃の影響

「道示 I 編, 8.3」に従い設定する。

7.9.4 プレストレスカ

「道示 I 編, 8.4」に従い設定する。

7.9.5 コンクリートのクリープの影響

「道示 I 編, 8.5」に従い設定する。

7.9.6 コンクリートの乾燥収縮の影響

「道示 I 編, 8.6」に従い設定する。

7.9.7 土圧

「道示 I 編, 8.7」に従い設定する。

7.9.8 水圧

「道示 I 編, 8.8」に従い設定する。

7.9.9 浮力又は揚圧力

「道示 I 編, 8.9」に従い設定する。

浮力は、構造物に最も不利になるように載荷するものとする。図 7.9.9 に浮力の大きさと設計における浮力の考慮方法について示す。

$$U = V \cdot w_o \quad (\text{kN})$$

ここに、 V : 浮力を考慮する高さまでの土砂及び躯体部分の体積 (m^3)

w_o : 水の単位重量 ($=10\text{kN}/\text{m}^3$)

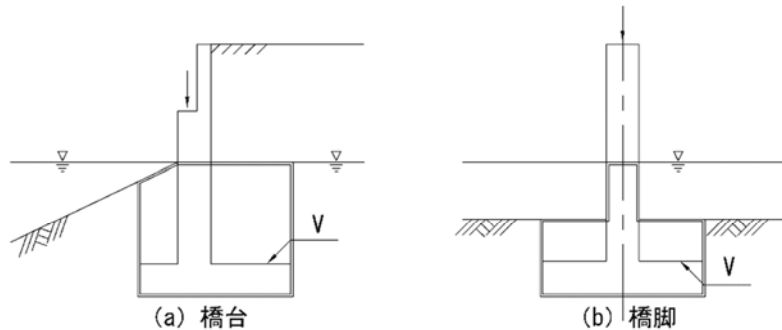


図 7.9.9 浮力

* 水位がフーチング付近にある場合は、水位はフーチング上面にあるとして設計を行う。

(参考) 下部構造の安定計算を行う場合の設計水位の設定

(1) 河川部

常時に対してはHWL，地震時に対しては地下水位または平水位（またはMWL）の高い方を設計水位とする。平水位の決定に際しては過去の水位観測データのあるものはそのデータを用いることとし，観測データのない場合には，協議により通常次の水位等から総合的に勘案して決定してもよい。

- ・ボーリングの孔内水位
- ・河川横断測量時の水位
- ・標準設計の考え方（MWL）
- ・下部工フーチングの上面
- ・河川計画断面によるMWL
- ・HWLとLWLから決定した水位（MWL）

その他，以下を参考としてもよい。

1) 複断面

- ・常時は、HWLを採用する
- ・地震時は、MWLを採用する
- （注）MWLを高水敷高とみなす

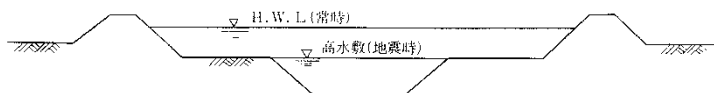


図 7.9.10 設計水位の設定（複断面）

2) 単断面及び掘込河道

- ・常時は、HWLを採用する
- ・地震時は、MWLを採用する
- （注） $MWL = \frac{HWL + (\text{現況河床又は計画河床の低い方})}{2}$

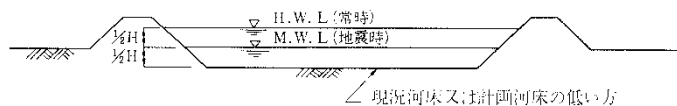


図 7.9.11 設計水位の設定（単断面及び掘込河道）

(2) 一般部

ボーリング調査等による実測水位から想定したものを採用することを原則とするが，その設定が難しい時は，フーチング上面としてよい。

7.9.10 温度変化の影響

「道示 I 編, 8.10」に従い設定する。

7.9.11 温度差の影響

「道示 I 編, 8.11」に従い設定する。

7.9.12 雪荷重

「道示 I 編, 8.12」に従い設定する。愛知県においては雪荷重を考慮しない。

7.9.13 地盤変動の影響

「道示 I 編, 8.13」に従い設定する。

道示 I 編, 8 章で述べている地盤変動の影響は，圧密沈下や側方移動など地盤の特性として作用するものを対象

としており、道示I編, 1.7.1 架橋位置と形式の選定の解説で「基本として地盤変動の影響を避けられるように架橋位置を選定するのが望ましい」としているものは断層変位や地すべりなどを対象としていることに注意が必要である。

7.9.14 支点移動の影響

「道示I編, 8.13」「道示I編, 8.14」に従い設定する。

以下に、支点移動の影響について補足する。

(1) 基本的には不等沈下を考慮しなくてよいが、軟弱地盤などで沈下が予想される場合は、上部構造に対しては標準として鋼橋に対して $L/1,000$ 、コンクリート橋に対して $L/2,000$ (L :支間長)の不等沈下を見込むものとする。不等沈下の状態は構造物の着眼点が最も不利な応力状態になるよう組み合わせなければならない。なお、その場合の支承反力の変化は下部構造の設計に考慮しないものとする。

- 1) 支間長 L の取り方は図 7.9.12 に示すように端支点に対しては側径間長 (L_1 又は L_3) を使用し中間支点に対しては大きい方の支間長を採用するものとする。
- 2) 斜橋又は曲線桁のように主桁ごとに支間が違う場合は道路中心線上の支間を使用し、各主桁共、着目点では同一量の支点沈下が生じるものとする。

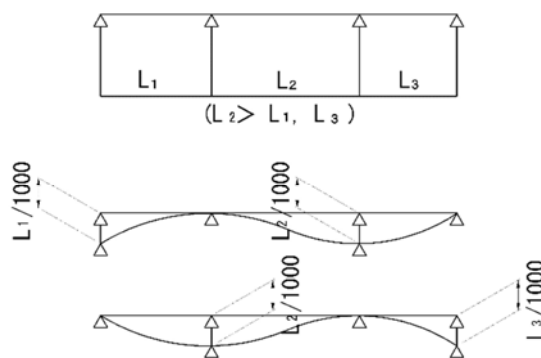


図 7.9.12 支間長のとりかた

(2) 橋脚のはりの変形が大きく、上部構造への影響が無視できないと考えられる橋脚上の上部構造を設計する場合は、下部構造物の変位の影響を考慮しなければならない。

- 1) 張出しの大きいT形及び逆L形の橋脚、支間の大きい門形橋脚等のようにはりの変形が大きく、これら下部構造の変位により上部構造の応力が大きな影響を受けると考えられる場合は、この変位の影響を考えて上部構造を設計するものとする。
- 2) 張出しの大きい橋脚があっても、同程度の張出しの橋脚が続けば上部構造への影響は小さくなるため、前後の橋脚の相対的な変位には注意が必要である。
 - ・一連の桁が逆にたわむ橋脚に載っている場合は影響が大きい。
 - ・一連の桁が異なる材質 (RC, 鋼製) に載っている場合は影響が大きい。
 - ・上記のようなたわみによる影響は桁へのねじれにも配慮すべきである。

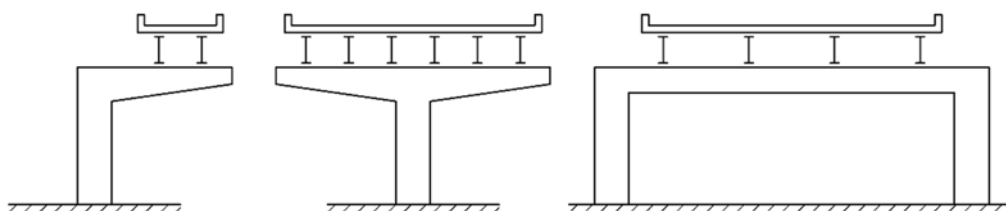


図 7.9.13 はりの変位量大きい下部構造

7.9.15 遠心荷重

「道示 I 編, 8.15」に従い設定する。

7.9.16 制動荷重

「道示 I 編, 8.15」に従い設定する。

7.9.17 風荷重

「道示 I 編, 8.17」に従い設定する。

7.9.18 波圧

「道示 I 編, 8.18」に従い設定する。

7.9.19 地震の影響

第5章及び「道示 V 編, 8.10」に従い設定する。

7.9.20 衝突荷重

「道示 I 編, 8.20」に従い設定する。

7.9.21 施工時荷重

「道示 I 編, 8.15」「道示 I 編, 8.16」に従い設定する。

施工時の許容応力度の割増し, 土留工の設計荷重, 工事中用架橋及び迂回路架橋の設計荷重等, 施工に関する荷重については第7章を参照のこと。

7.9.22 橋梁用防護柵の設計荷重

橋梁用防護柵の設計荷重は, 「防護柵の設置基準・同解説 (H28.12, 日本道路協会)」に従い設定する。

橋梁用防護柵が床版部分に与える影響について, 「道示 I 編, 11.1.2」に従うこと。あわせて, 第6章 3.5を参照すること。

7.10 使用材料

道示 I 編の9章では使用材料について規定している。

道示 9.1 鋼材では, 「鋼材は, 強度, 伸び, じん性等の機械的性質, 化学組成, 有害成分の制限, 厚さやそり等の形状寸法等の特性や品質が確かなものでなければならない」とし, これらを満足する JIS 規格の鋼材, JIS 規格以外の鋼材を示している。

道示 9.2 コンクリートでは, 「コンクリートは, 強度, 変形能, 耐久性や施工に適するワーカビリティ等の特性や品質が確かなものでなければならない。そのためには材料の選定, 配合及び施工の各段階において適切な配慮をしなければならない」とし, 9.2.2 コンクリート材料, 9.2.3 コンクリートの強度を示している。

7.11 上下部接続部

道示 I 編の10章では上下部接続部について規定している。

10.1 で支承部, 10.2 で遊間, 10.3 で伸縮装置, 10.4 でフェールセーフを示している。10.4 フェールセーフでは, 「道示 V 編における耐震設計の一部としての落橋防止システムの設置も包含できるように」この用語を用いていると解説しており, それ以外の方法も取り得ることを示している。

7.12 付属物等

道示 I 編の11章では付属物等について規定している。

11.1 で橋梁用防護柵, 11.2 で排水, 11.3 で橋面舗装, 11.4 で点検施設等, 11.5 で付属施設, 11.6 で添架

物，11.7でその他を示している。

7.13 記録

道示I編の12章では記録について規定している。

12.1で橋梁台帳，12.2で橋歴板，12.3で設計・施工に関する事項を示している。

愛知県の橋梁台帳には，12.1で規定されている通り，橋長，幅員，設計荷重（適用示方書），設計震度，基礎の形式及び根入れ長，地盤条件，主要部分の構造図，竣工年月，その他将来の維持管理に必要な事項を記載することになっている。

なお，橋梁台帳は，延長2m以上の道路構造物及びボックスカルバート（土かぶり1m未満，道路軸方向外面間2m以上のもの）について，工事完了後速やかに作成するものとする。

12.3では，橋の完成後には，設計や施工に関する少なくとも次に定める事項について，記録を作成し，供用期間中の維持管理に用いることが可能となるよう，記録に残さなければならない，としている。橋の補修・補強等についても同様に保存しなければならない。

- (1) 道示I編, 1.6に規定する調査に関する記録
- (2) 道示I編, 1.7に規定する計画に関する記録
- (3) 道示I編, 1.8.2に規定する設計の手法に関する記録
- (4) 道示I編, 1.8.3に規定する構造設計上の配慮事項に関する記録
- (5) 道示I編, 1.9に規定する設計図等
- (6) 道示I編, 1.10に規定する施工に関する記録