

付 属 物

●
支 承

●
伸縮装置

●
高 欄

●
排水装置



概要

池田博之*・森山陽一**

1. まえがき

PC 構造物にとって、その全体的機能を果たすためには、種々の付属物を必要とするが、付属物自体は PC 構造物そのものを構成する特有の材料ではないので、ここでは、特に橋梁に着目した付属物として、支承、伸縮装置、高欄、および排水装置の一部を紹介している。

2. 支 承

鋼製支承の上沓・下沓等の支承本体は、肉厚変化が大きく複雑な形状であるため、一般にはこれらの形状が得られ易い鋳鋼品が使用される。鋳鋼品は、材料の主要成分と強度によって種類分けされており、支承板支承や支持反力の小さいピン支承、ローラー支承などは、高い支圧強度を支承本体に必要としないため、炭素鋼鋳鋼品 (JIS G 5101: SC450) が使用される。大反力を受ける大型支承には、支承本体に高い支圧強度と引張強度を必要とするため、炭素鋼鋳鋼にマンガンを追加して機械的性質を改善した構造用高張力炭素鋼および低合金鋼鋳鋼品 (JIS G 5111: SCMn1A, SCMn2A) を使用して支承形状を小さくしている。また支承本体を溶接によって下部構造などに定着する場合には、SM 材と同様に引張強度のほかに切欠き靱性や溶接性を保証するために衝撃値や炭素当量等が規定されている溶接構造用鋳鋼品 (JIS G 5102: SCW410, SCW480) が用いられる。支承用のローラーは、高い耐荷力と屋外での長期的な耐食性が求められるため、焼入れによって硬さ、強さを高くすることのできる構造用合金鋼であるニッケルクロムモリブデン鋼鋼材 (JIS G 4103: SNCN439, SNCN447) やマルテンサイト系ステンレス鋼 (支承協会規格: C-13B, CWA) が使用される。

また、ピン支承のヒンジ部に使われるピンの材料には、SS400 材や機械構造用炭素鋼鋼材 (JIS G 4051: SC35C(N), SC45C(N)) が用いられる。これらの使い分けは、水平力によるピン自身の引張応力

と支承本体との接触部の支圧応力によって決定され、支圧強度をもとにした支承本体とピンの材料の組合せは表-1 のとおりである。

鋼製支承に用いられるボルト類の主な使用区分とその材料を表-2 に示す。

すべり支承の支承板は、上部構造の伸縮および角変化を円滑にするために使用され、伸縮や角変化に伴うすべり摩擦を低減させるなどのために表-3 に示す材料が用いられる。

支承で使用されるゴムは、ゴム支承として用いられるゴムのほかに、密閉ゴム支承板上・下部構造の角変位を逃すために用いられる弾性ゴム、支承板支承の防塵用シーリングゴム、コンクリートヒンジの充填材としてのゴムなどがあり、使用目的や使用環境に応じて数種類のゴムが使い分けられる。現在、支承に用いられているゴムの一般的な用途別種類を表-4 に示す。

表-1 ピンと支承本体との組合せ

ピン材	支承本体	許容支圧応力度
SS400	SC450	2100kgf/cm ²
S35C(N)	SCMn1A	2500kgf/cm ²
	SCMn2A	2800kgf/cm ²
S45C(N)	SCMn2A	2800kgf/cm ²

表-2 ボルト類の使用区分と使用材料

ボルトの種類	主な用途	材料(強度)	適用規格
六角ボルト・ナット	上部構造とのセットボルト	強度区分	JIS B 1180
	サイドブロック取り付けボルト	4.6 8.8 10.9	JIS B 1181
アンカー用ボルト	アンカーボルト アンカーバー	SS400 SC35C(N), SC45C(N)	JIS G 3101 JIS G 4051
特殊高強度ボルト	軸力導入用特殊用途ボルト	SCM435	JIS G 4103
	特殊アンカーボルト(高強度用)	SNCM439	JIS G 4105

表-3 支承板の使用材料

支承の種類	部 位	使用材料
高力黄銅支承板支承	支承板本体	高力黄銅鋳物 4 種 (HBsC 4)
	固体潤滑材	固体潤滑剤圧縮成形品
密閉ゴム支承板支承	中間プレート	構造用圧延鋼材
	弾性ゴムプレート	クロロプレン系合成ゴム
	すべり板	充填剤入りふっ素樹脂成形板

* Hiroyuki IKEDA: 日本道路公団

** Yoichi MORIYAMA: 日本道路公団

表一 4 支承に用いられるゴムの種類

使用箇所	使用ゴムの種類	規格
ゴム支承	クロロプレン系合成ゴム(CR)	JIS K 6386 C08, C10
	天然ゴム(NR)	JIS K 6386 A08, A10
密閉ゴム支承板支承用弾性ゴム	クロロプレン系合成ゴム(CR)	JIS K 6386 C08
支承板支承などの防塵用ゴム	クロロプレン系合成ゴム(CR)	—
コンクリートヒンジ用緩衝ゴム	スチレンブタジエン系合成ゴム(SBR)	—

これら以外に支承に使用される材料としては、支承据付けのグラウト材として沓座に用いられる無収縮モルタル（セメントモルタルに主としてセメント系混和材を添加したもの。プレミックス製品が多い）や防錆処理として用いられる塗料、亜鉛めっき、ステンレス、すべり面に用いられる固形潤滑材等がある。

3. 伸縮装置

鋼製フィンガージョイントは、溶接構造用圧延鋼材または鋳鋼を主材料とし、一般には表一 5 に示す鋼材が使用される。

また、鋼製フィンガージョイントには、防錆処理として露出部にタールエポキシ樹脂塗料（JIS K 5664）を塗装する場合が多い。近年、非排水構造として路面排水を伸縮装置をこえて流水させるため、遊間に弾性シール材とバックアップ材を充填している例がある。

ゴムジョイントに使用するゴム材は、良質のクロロプレン系ゴムにより成型したものが用いられる。ゴム材と組み合わせる鋼材は、表一 6 に示すものが使用され、このほかに設置部のコーナーの補強として、突合せ後付け形式の場合にエポキシ樹脂およびエポキシ樹脂モルタルが用いられる。

4. 高欄

高欄には、一般構造用圧延鋼材（JIS G 3101）、配管用炭素鋼鋼管（JIS G 3452）、一般構造用炭素鋼鋼管（JIS G 3444）、一般構造用角形鋼管（JIS G 3466）などを用いて製作し、これに溶融亜鉛めっき（JIS H 8641）または塗装を施すものと、球状黒鉛鋳鉄品（JIS G 5502：FCD400, FCD450）やアルミニウムおよび

表一 5 鋼製フィンガージョイントに用いられる鋼材

名称	材質	寸法・板厚・規格等
フェースプレート	SM410B, C	JIS G 3106, 最小厚 32 mm
	FCD400	JIS G 5502
下フランジプレート	SS410	JIS G 3101, 最小厚 12 mm
リッププレート	SS410	JIS G 3101, 最小厚 10 mm, 標準 500 mm ピッチ
アンカープレート	SS410	JIS G 3101, 最小厚 9 mm, フラットバー使用
アンカーバー	SD35 等	JIS G 3112, D22 mm 6 本/リブ問題, 最小長 350 mm
排水関係	SUS304	JIS G 4305
セットボルト	F10T	ダブルナットとする

表一 6 ゴムジョイントに使用される鋼材

規格番号	種類	記号
JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材	SS41
JIS G 4305	冷間圧延ステンレス鋼板	SUS304
JIS G 3112	鉄筋コンクリート用棒鋼	SD35

アルミニウム合金押出型材（JIS H 4100）、アルミニウム合金鋳物（JIS H 5202）を主材料とする既製品に大別される。

5. 排水装置

排水ます本体には、ねずみ鋳鉄品（JIS G 5501：FC250）あるいは、アンカー筋を溶接する場合には炭素鋼鋳鋼品（JIS G 5101：SC450）などが用いられる。格子型のますの蓋（グレーチング）には、一般構造用圧延鋼材（JIS G 3101：SS400）に亜鉛めっきを行って使用している。泥だめには、清掃作業のために軽量のアルミ合金（JIS H 4000）が用いられている。

排水管には、耐食性に優れた硬質塩化ビニール管（JIS K 6741）が一般に用いられるが、振動を受けやすい箇所や寒冷地では一般構造用炭素鋼鋼管（JIS G 3444）が用いられている。硬質塩化ビニール管には厚肉の VP 管と薄肉の VU 管があり、横方向には VP 管、縦方向には VU 管と使い分けている例もある。

また排水ますを設置することが不適当な場合には、鋳鉄製や鋼製の縁石を用いて、排水溝として兼用する場合がある。