

金属支承

高強度支承 支承板支承 ローラー支承 ピン支承
ピボット支承 線支承 耐候性支承 特殊支承

橋梁・建築用機材カタログより

高硬度支承 (アーマーローラー支承)

アーマーローラー支承はローラーとその支圧部に表面硬化処理を施して支圧強度を高めておりますので、支承をコンパクトな形状にすることができます。ローラーと支圧板には13Cr系ステンレス鋼(C-13B)をベースにしたもの、ニッケル・クロム・モリブデン鋼(SNCM材)をベースにしたもの、13Cr系合金をローラーおよび支圧板の支圧部範囲に肉盛り溶接を行なったものなど各種のタイプがあります。C-13Bは耐食性に優れ、しかも焼入性が良く、高い支圧強度を得ることのできる13Crマルテンサイト系ステンレス鋼です。C-13Bの焼入かたさはプリネルかたさで475以上、許容支圧応力度は19,000kg/cm²、許容荷重は490Dkg/cm²(D=ローラー直径)で他のローラー材に比べ非常に高い値となっています。

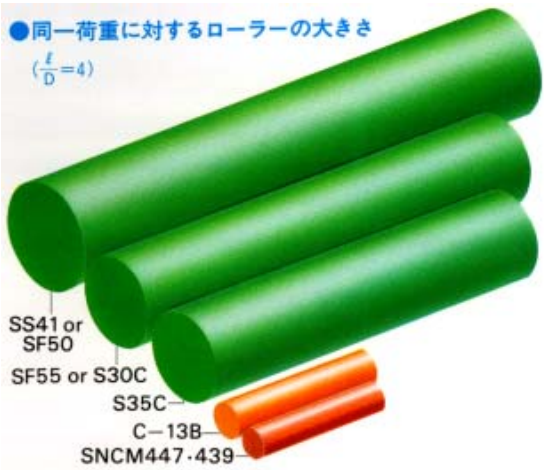
ローラー材の許容支圧応力度 (日本道路協会・支承便覧による)

材質	許容支圧応力度 kg/cm ²	ローラー長さ 1cm 当りの許容荷重 kg	かたさ必要値
SS41 SF50	6000	45D	HB125 以上
SF55 S30C	7000	65D	HB145 以上
S35C	7500	75D	HB160 以上
C-13B 母材	10800		HB217 以上
焼入	19000	490D	HB475 以上
SNCM439 母材	14600		HB293 以上
焼入	21500	625D	HB605 以上
SNCM447 母材	15000		HB302 以上
焼入	21500	625D	HB605 以上



●同一荷重に対するローラーの大きさ

$(\frac{L}{D}=4)$



当社は高硬度ローラー支承のパイオニアとして、国内はもとより輸出用としても多くの実績を誇っております。



東京国際空港進入路
 アーマーローラーSシリーズ・
 ピボットローラー支承
 アーマーローラーSシリーズ・
 1本ローラー支承
 アーマーローラーSシリーズ・
 ケニヤ共和国向
 岡山県・神島大橋



支承板支承

支承板支承は摺動部材に高力黄銅鑄物 (HBsC4) や四フッ化エチレン樹脂 (PTFE) を主材とした支承板を用いて、桁の伸縮と角変位を吸収させる構造の支承です。又、この支承は他の形式の支承に比べて支承高さを低くすることができるので、支承の転倒に対する安定性が優れているのも特徴の一つです。支承板にはつぎのようなタイプがあり、各々の特長を持っております。

支承板の種類

タイプ	支承板の材質	許容支圧応力 度 kg/cm ²	摩擦係数	可動・固定の 種類
BP-A	高力黄銅鑄物 + 固体潤滑材 (天然黒鉛)	300	0.15	可動・固定
BP-B M	四フッ化エチレン樹脂 + クロロブレンゴム	300	0.10	可動
BP-B F	クロロブレンゴム	250	-	固定
G	四フッ化エチレン樹脂 + SS41	300	0.10	可動・固定



支承板支承
 支承板の種類
 支承板支承
 関東地方建設局・千住新橋

一般複数ローラー支承 ピン支承

一般複数ローラー支承は 2 本以上のローラーを使用した可動支承で、支承の構造はころがり部分と回転部分から構成されています。ローラーの材質には一般的には普通鋼材が用いられるため、高硬度ローラー支承に比べると支承形状は大きくなります。回転部分はピン構造のように一方方向性のもと、ピボットや支承板のように全方向に回転可能な構造の 2 種類がありますが、斜橋や曲線橋の場合には全方向に回転可能な構造が必要となります。

ピン支承は固定支承用として比較的多く使用されているもので、上・下シューの間にピンをはさみ込んだ支圧型と、上・下シューからくし形に突出したリブの間にピンを貫通させたせん断型の 2 種類があります。特に負反力が作用するケースにはこのせん断型が最も信頼できる構造ともいわれています。

一般複数ローラー支承



支圧型ピン支承 せん断型ピン支承



ピボット支承

ピボット支承は上・下シューを凹凸状に球面仕上げを行なって組合せた固定支承で、全方向に回転することが可能な構造となっております。ピボット支承には固定支承として使用される他に上部工側ピボット支承と下部工側ピボット支承の間を鋼製パイプでつないだロッキングビアーがあります。

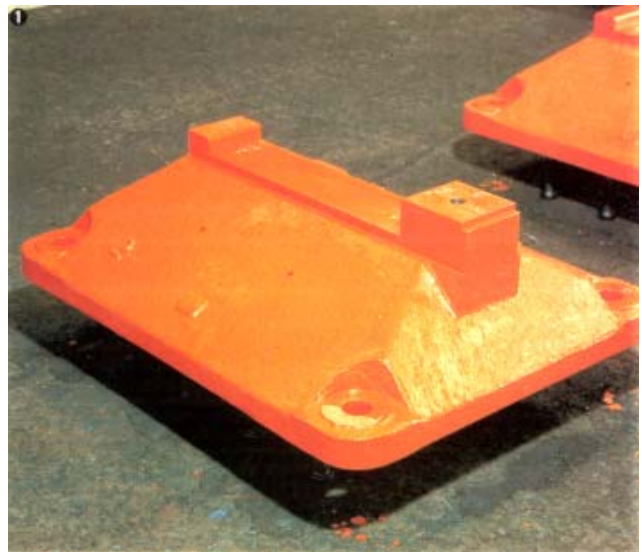
ピボット支承 日本道路公団・東北自動車道館林付近



線支承

線支承は平面と円筒面の接触により鉛直荷重を伝達する構造を持つ支承で、可動および固定の両方に用いることができます。線支承は構造が単純であるので製造は容易ですが、他の支承に比べると摩擦係数が0.20～0.25と大きくなるため、鉛直荷重が大きい場合には設計上不利な構造となります。

銅橋用線支承 コンクリート橋用線支承



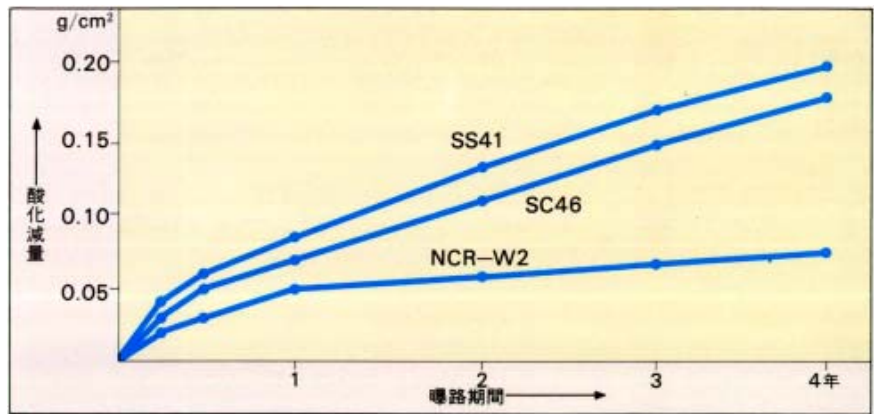
耐候性支承

鉄は水と空気が存在する限り酸化現象により錆を生じる宿命を持っていますが、これを防ぐには何らかの防錆処理を施さなければなりません。特に支承の設置される環境は錆や腐食の温床となりやすい場所であるため十分な対策を必要とします。耐候性支承は長年にわたる研究期間を経て開発を行った耐候性鋳鋼 NCR-W を支承の鋳鋼部材として使用すると共に、支承の細部構造においても耐候性を満足させるための工夫がなされた支承です。

当社の耐候性鋳鋼 NCR-W は耐候性の向上に優れた効果を発揮する P.Cu.Cr 等を添加した低合金鋳鋼で、その表面に生じる初期錆は緻密でしかも母材との密着性が良いために安定錆が形成されます。言い換えれば NCR-W は「錆を活かす」性質を持ったもので、支承のメンテナンスにおいても大きな経済効果を得ることが可能となります。

曝露試験片の酸化減量を測定した結果で、NCR-W2 は SC46、SS41 の約半分以下の量で耐候性に対して優れた効果を発揮しております。

NCR-W には SC46 相当の 1 種、SCW49 相当の 2 種、SCMn1A 相当の 3 種があり、各々の使用条件に応じて使い分けることができます。



化学成分 (単位:%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr
NCR-W1	-	-	-	0.080 ~ 0.150	0.040 以下	0.30 ~ 0.60	0.45 ~ 0.85
NCR-W2	0.20 以下	0.30 ~ 0.70	0.60 ~ 1.00	0.040 以下	0.040 以下	0.30 ~ 0.60	0.45 ~ 0.85
NCR-W3	0.20 以下	0.30 ~ 0.70	0.60 ~ 1.00	0.080 ~ 0.150	0.040 以下	0.30 ~ 0.60	0.45 ~ 0.85

機械的性質 引張試験片は JIS 14A 号 衝撃試験片は JIS 4 号

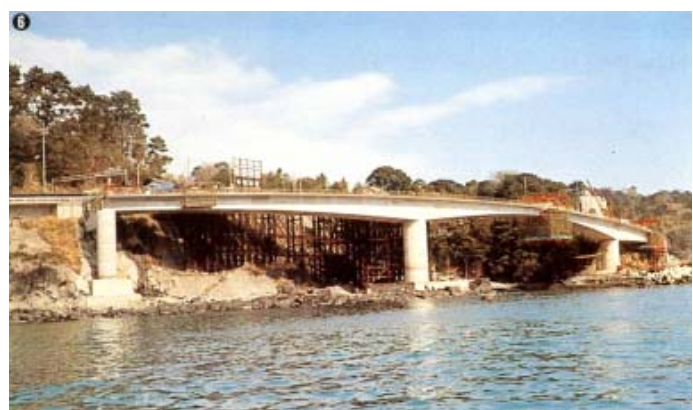
鋼種	相当規格	引張試験			衝撃試験		
		降伏点 kgf/mm²	引張強さ kgf/mm²	伸び %	絞り %	試験温度	吸収エネルギー kgf/m
NCR-W1	SC46	23 以上	46 以上	19 以上	30 以上	-	-
NCR-W2	SCW49	28 以上	49 以上	20 以上	-	0	2.8
NCR-W3	SCMn1A	28 以上	55 以上	17 以上	35 以上	-	-



当社の川崎工場で行なっている曝露試験と三重県の津で行なっている耐候性鋼材を使用した試験橋梁に NCR-W を主体とした支承モデルを設置して曝露試験を行なっている状況です。この他にも全国各地において曝露試験を継続して行なっております。

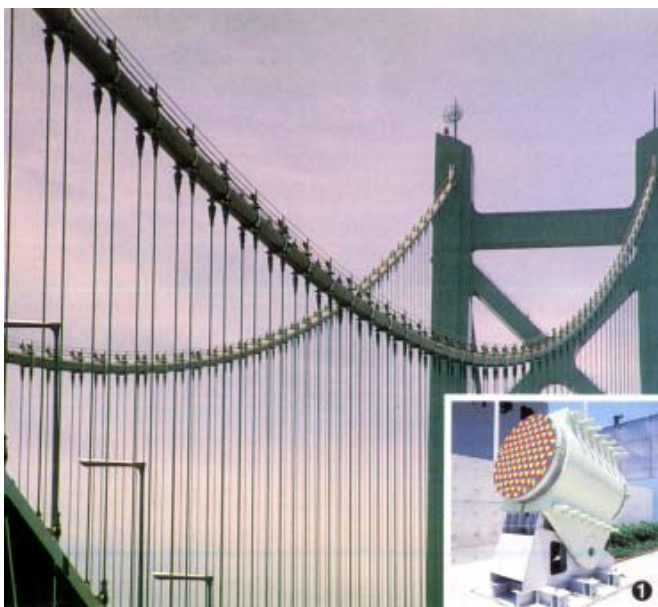
津で行なっている曝露 3 年目の NCR-W1 と SC46 の素地観察をした写真です。NCR-W1 は SC46 と比較して錆層が緻密で密着性の良いことがわかります。

曝露試験(川崎)
 支承モデルの曝露試験(津)
 NCR-W1 の表面状態
 SC46 の表面状態
 支承板支承の裸使用
 日本道路公団・湯河原橋



特殊設計支承他

支承には橋梁の構造や条件によって各種のタイプがありますが、中でも負反力の大きい場合や、PC 桁のデビターグ工法に使用される中央ヒンジ、また、構造物の実験等に使用される治具などについては特殊な設計が行なわれます。当社はこの様な特殊設計に対しても優れた技術力により前向きに取組み、ユーザーの方々のどの様な御要望にも応えられる体制で臨んでおります。これらの他にも長大吊橋に使用される塔頂サドル、スプレーサドル、あるいはケーブルバンドなどの大型鋳鋼品についても設計から製造、販売にわたり行なっております。





ケーブルバンド(明石海峡大橋)
 阪神高速道路公団・東神戸大橋ウィンド支承
 ピボット型支承
 高硬度ローラー支承(ピン型)
 首都高速道路公団・鶴見つばさ橋 水平支承
 水平反力分散型ゴム支承(特殊型)
 モノレール用支承
 水平反力分散型ゴム支承(鋼桁用反力 2400T)
 水平反力分散型ゴム支承(PC 桁用反力 2055T)

