

第05823章

人造橡膠支承墊

1. 通則

1.1 本章概要

說明橋梁工程所採人造橡膠支承墊之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 產品資料送審

1.2.2 材料及成品規格

1.2.3 施工及檢驗

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 2473 一般結構用軋鋼料

1.3.2 交通及建設部

(1) 交通及建設部頒「公路橋梁設計規範」

1.3.3 美國州公路及運輸協會（AASHTO）

(1) AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges

1.3.4 美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM A36 Standard Specification for Carbon Structural Steel

(2) ASTM D395 Standard Test Methods for Rubber Property —
Compression Set

(3) ASTM D412 Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and
Thermoplastic Elastomers—Tension

(4) ASTM D429 Standard Test Methods for Rubber Property – Adhesion
to Rigid Substrates

(5) ASTM D573 Standard Test Method for Rubber – Deterioration in an
Air Oven

(6) ASTM D1149 Standard Test Methods for Rubber Deterioration –
Surface Ozone Cracking in a Chamber

(7) ASTM D2240 Standard Test Method for Rubber Property – Durometer
Hardness

(8) ASTM D4014 Standard Specification for Plain and Steel-Laminated Elastomeric Bearings for Bridges

1.4 資料送審

承包商於訂約後應提供產品說明書（含材料規格及檢驗、試驗規範）送請工程司書面核可後始得進行採購作業。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 人造橡膠材料應符合本章、交通及建設部九十年頒「公路橋梁設計規範」第9.1節及第1.3.3(1)目規範1996年版規定。

2.1.2 鋼片應符合下列之一規定或經核准之同等品：

(1) CNS 2473之SS400

(2) ASTM A36

2.1.3 人造橡膠不得摻用再生橡膠（Reclaimed Rubber）材料，並應附具公信力之試驗機構出具之檢驗報告佐證，其中聚合體混合物中之人造橡膠含量不得少於全部混合物容積之60%。

2.2 設計與製造

2.2.1 人造橡膠支承墊型式：應為人造橡膠及鋼片各數層相互疊合（Laminated）黏結製成之鋼片加勁型，並符合本章規定及設計圖所示尺寸。

2.2.2 鋼片應經下列處理後始可與人造橡膠黏結，且鋼片邊緣不得呈尖銳或鋸齒狀。

(1) 表面之浮鏽、污垢等應清理乾淨。

(2) 經噴砂處理後應即塗黏著劑防蝕，俟乾燥後應即時與人造橡膠黏結。

2.2.3 每塊人造橡膠支承墊須單獨模製定型，橡膠與鋼片薄層須黏著，並經加壓及加熱硫化而成，其側面須有標明製造廠商名稱、工程名稱及製造批號等之永久性標記。

2.2.4 人造橡膠支承墊之製造許可差如表1所示。

表1 製造許可差

項次	位置		許可差
1	總厚度 (mm)		-0、+6
2	長寬尺寸 (mm)		-0、+6
3	單一橡膠層厚度 (mm)		-3、+3 & 設計值之±20%
4	相對的表面之 平行度 (rad)	頂、底面	≤0.005
		側面	≤0.02
5	保護層厚度 (mm)		-0、+3

2.2.5 有金屬片之墊件應均經塑造定型 (Molded)，人造橡膠墊可先製成大片再切成所需尺寸，切取時應避免材料加熱並保持光滑之邊緣而無扯破或產生鋸齒狀，且儘可能減少材料之損害。

2.2.6 定型完成之墊件 (Molded Pad) 之角與邊緣可按承包商之選擇作成圓形，角部及邊緣之半徑應分別不大於9、3 mm。

3. 施工

3.1 準備工作

承包商擬訂之施工計畫書應妥為考慮採購、製造、送審、檢驗及試驗等相關作業所須時程，否則因而延誤工期，概由承包商負全責。

3.2 施工方法

3.2.1 放置人造橡膠支承墊之混凝土面應以木製鋸板修整成水平面並以水平直規量測任何方向，其水平誤差暨修整後之混凝土表面與設計圖所示高差均不得超過3 mm。

3.3 檢驗

3.3.1 人造橡膠支承墊之檢驗結果應符合表2規定。

表2 人造橡膠支承墊之檢驗

試驗項目及單位	ASTM	合格標準
硬度，A型 (Type A Durometer)	D2240	60±5
抗拉強度，kgf/cm ²	D412	≥158

破斷時伸長量，%		D412	≥350
老化耐久性：係於100℃經70小時後橡膠物理性質之變化	硬度，點（Points）	D573	≤15
	抗拉強度，%		≥-15
	破斷時伸長率，%		≥-40
於100℃，經22小時之壓縮量（Compression Set），%		D395（B法）	≤35
臭氧抵抗，100pphm，38±1℃，經100小時，20%應變		D1149	無裂痕
黏結力（其破壞點應於橡膠層內而非人造橡膠與鋼片間黏結處），kgf/m寬		D429（B法）	≥715

3.3.2 製程檢驗：產製期間應取樣辦理一次。

3.3.3 進場之人造橡膠支承墊應予編號，並檢附依表1之第1、2、4項所示尺寸與相對平行度之自主檢測報告，且經目視檢查不得有鋼片外露之情況。

3.3.4 成品檢驗

(1) 取樣方式

A. 各批人造橡膠支承墊成品應以抽籤或其他隨機方式取樣。

(A) 取樣數量：每批選取3塊送驗（若未達20塊則取樣1塊），若該批數量超過50塊，則超出部分每50塊須加取樣1塊。

(B) 成品抽樣供破壞性檢驗所需數量須考量於交貨數量中。

B. 該批成品若試驗不合格應即運離工地，其後各批之取樣數則加倍，直至連續3批試樣均合格再恢復同前。

(2) 承載試驗（Compression Test）：應依第1.3.3(1)目規範1996年版施工篇第18.2.7.6款規定辦理，其程序略為：於支承墊施加最大設計載重150%之壓力並歷時5分鐘後解壓，隨後再次施加前述載重並歷時5分鐘，且於第二次加載過程中目視檢測，若任一受測試樣察覺有下列情況，則視為不合格。

A. 支承墊產生異常之變形或突起。

B. 人造橡膠與鋼片間之黏結（Bond）不良。

C. 若表面產生三處以上裂縫且其寬度與深度均大於2 mm。

(3) 橡膠材料試驗（Elastomeric Material Test）：自前述承載試驗之試樣中依ASTM D4014第8.2.1款規定取樣。

A. 拉伸、硬度、老化耐久性、臭氧抵抗及黏結力等試驗結果須符合表2規定，惟硬度、抗拉強度、破斷時伸長量可有±10%之差異。

B 剪力模數 (Shear Modulus) 應依ASTM D4014附錄A "Determination of Shear Modulus"測試，其結果依其材料之標稱方式分列如下：

(A) 指定剪力模數者：須於該指定值之 $\pm 15\%$ 以內。

(B)指定硬度者：須為 $9.1 \sim 14.1 \text{ kgf/cm}^2$ 。

C. 前述承載試驗之試樣應量測外觀尺寸，並切割剖面量測單一橡膠層之厚度及各面保護層之厚度，其結果應符合表1規定，且其黏結應良好及鋼片不得有銹蝕。

3.3.5 材料試驗及成品檢驗報告經工程司核可並不解除現場安裝使用後承包商所應負契約規定之責任。

3.4 其餘未規定事項應依交通及建設部九十年頒「公路橋梁設計規範」第9.1節及AASHTO "Standard Specifications for Highway Bridges" 1996年版規範規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

除另有規定外，人造橡膠支承墊不予單獨計量。

4.2 計價

除另有規定外，人造橡膠支承墊與安裝所需一切人工、材料、機具設備等費用均已包含於本工程相關混凝土工作項目內，且人造橡膠及鋼片材料製程檢驗所需費用已包含於人造橡膠支承墊材料費內，另無其他給付。

<本章結束>