

FOR NEW AGE

# AG-Epoxy Bar

## AG環氧樹脂塗裝鋼筋



KANSAI INTERNATIONAL AIRPORT- Control Tower

Presented by "SKYFRONT" of Graphic Magazine

**AG**

AG AJIKAWA CORPORATION

安治川鉄工建設株式会社

Galvanizing & Coating Division

11-88, 4 chome Takeshima,

Nishiyodogawa-ku, Osaka 555 Japan

TEL:(06)478-4459 FAX:(06)478-0838

代理： 今寶企業有限公司  
台北市長沙街2段73號3F-1  
(T) 23314669; (F) 23319955

**AG**

AG AJIKAWA CORPORATION

# 前言

鹽害與化學侵蝕對鋼筋混凝土結構物造成的損害，不再贅述。針對此種損害的對策，雖有各種方法，如混凝土保護層加厚、混凝土材料品質改善等，但因施工不慎或品管不良，還是無法達到預期效果。則、將腐蝕因子確實遮斷的防蝕鋼筋，是最可靠的對策。



“AG EPOXY COATING STEEL BAR”  
 ( AG 牌環氧樹脂塗裝鋼筋 )，係日本安治川公司累積其在鍍鋅鋼品及各種樹脂塗裝的長年經驗開發成功的產品。特別是彎曲加工性、塗膜均一性及耐蝕更為優異。並經美國權威研究機構認定。

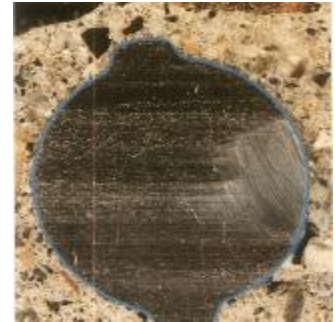


左上  
 舊澎湖跨海大橋  
 因腐蝕垮落(已拆除)

右上  
 AG EPOXY BAR，  
 塗膜確實密著，  
 具耐彎曲特性

左下  
 日本沿海教室建築  
 物鹽害例

右下  
 AG EPOXY BAR，  
 塗膜均勻密緻，防  
 蝕確實，與混凝土  
 握裹力佳



在台灣則最早的實例為台東三仙台橋之橋墩，由西元 1986 年完成後使用至 2006 年為止，無銹蝕現象。

鍍鋅鋼筋亦曾為防蝕鋼筋的一種考量。事實證明，使用於混凝土內之鍍鋅鋼筋，其防蝕性能與混凝土的握裹力均受到質疑與不可行。因此、在歐美與日本，鍍鋅鋼筋已不再使用。



相同時期-隔鄰兩工區，使用鍍鋅鋼筋與環氧樹脂塗裝鋼筋的比較。  
 ( 使用前，堆置於工地現場 )

圖左:鍍鋅鋼筋彎曲部脫鋅生鏽，直筋部亦氧化。

圖右:AG POXY BAR 彎取部與直筋部塗膜良好。



塗膜的良莠更關係著防蝕效果。因此、敝公司投入十年以上的研發製成，並已完成 17 年以上的現場實驗。(2004 年、實驗尚在進行中)

圖左：劣質塗裝鋼筋。塗料與塗裝方法未明。彎曲部塗層嚴重剝落，直筋部分亦然。

## AG環氧樹脂塗裝鋼筋之品質

鋼筋：日本或台灣產製的鋼筋，經嚴格篩選材質、表面及形狀合於塗裝的優良鋼筋。

環氧樹脂塗料：係與塗料廠商共同研發之特殊塗料。

品質完全符合日本土木學會、ASTM 及 BS 規範。

塗膜：AG 環氧樹脂塗裝鋼筋的塗裝過程中經嚴格品質管理，以確保塗膜品質優於上述規範。



均勻密緻的塗膜，完全隔離腐蝕因子。並確保鋼筋與混凝土的握裹力。

塗膜與鋼筋密著並附延伸性。施工性大幅提高。彎曲性可達  $1.5\phi$ 、 $180^\circ$ 。



僅就日本土木學會、ASTM(美國材料協會)及BS(英國)有關環氧樹脂塗裝鋼筋的規範摘要如下

Specification	JSCE	ASTM A775	BS7295Pt 1
Film Thickness	220±40μm	130~300μm	150~280μm
Holidays	5/m(at 1,000V)	6/m(at 67.5V)	5/m(at 67.5V)
Bendability	4Dd, 180°(20°C)	8Dd, 120°(20°C)	6Dd, 180°(15°C)
Bond Strength	85% min.	80% min.	80% min.
Impact Resistance	80% or more tested coated bars have no holes in the coating area after the test (at 30kg. cm)		
Alkali Resistance	The coating shall have no softening, swelling, bulging and peeling off, etc.,		
Corrosion Resistance	The average corroded area shall not be larger than 1%.		

附註：AG 環氧樹脂塗裝鋼筋經握裹力試驗。除平圓鋼棒外，竹節鋼筋與無塗裝鋼筋幾乎無異。



No damage in the coating after the bond test

### Maximum Bond Strength(kgf/cm<sup>2</sup>)

Bar Size	Bare Bar	AG-Epoxy Bar
Round Bar 9mm	35.3	18.8
Deformed Bar D10	115.8	115.1
Deformed Bar D13	106.4	114.9
Deformed Bar D16	131.3	131.9
Deformed Bar D19	164.0	159.0

In accordance with JIS's method

# 環氧樹脂塗裝鋼 使用

## 1) 運搬：

請使用兩點吊(搬)運方式。並加用軟性緩衝材，如尼龍吊帶等。勿於地面垂拖。



## 2) 彎曲加工：

滾彎加工機，請使用專用膠輪。手動彎曲時，請於固定端及活動端套用橡膠等軟性材料。



## 3) 組合安裝

搭接長度 (OVERLAPPING)  
搭接長度及錨定長度之設定請依無塗裝鋼筋與混凝土80%附着(握裹)力度計算。  
如使用瓦斯壓接或熱熔方式接續鋼筋時，務必使用鋼絲刷將燒焦塗膜除去，並立即使用專用油漆施予修補

## 4) 塗膜損傷

根據施工調查顯示，現場碰撞損傷面積，幾乎全為  $1\sim 2\text{ mm}^2$  左右。日本土木學會規定損傷面積在  $15\text{ mm}^2$  以下時，因不致影響防蝕性能，可免除補修。不過基於完美精神，任何損傷亦請盡量補修。

## 5) 現場施工



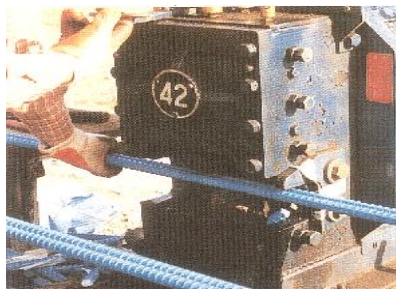
在鋼筋床上工作，請著用軟底膠鞋，並確實清除附於鞋底的砂石。



打設混凝土與一般鋼筋相同。

## 6) 切斷加工

請使用鋸斷或剪斷方式切斷環氧樹脂塗裝鋼筋。以免破壞表層塗膜。



## 7) 修補作業



鋼筋切斷面及鋼筋表面損傷處，請立即使用專用漆(二液型，隨貨附送)以筆刷補修。切斷面或損傷處如已生鏽，請先使用鐵刷清除後，再施予補修。

## 8) 保管



長久保管，請放置室內。現場短期存放時，亦請加蓋帆布。環氧樹脂塗裝鋼筋避免長期曝曬於陽光下。

## 9) 其他

鋼筋綁札使用一般鍍鋅鐵線或黑鐵絲即可。鋼筋隔離器 (Spacer) 亦盡可能使用塑膠製品。

## 歐、美、日等國為何不再使用鍍鋅鋼筋？

根據日本土木學會製作之"鋼筋混凝土用鍍鋅鋼筋之設計施工指針"針對鍍鋅鋼筋之缺失及使用上之限制有明確之剖示. 茲摘錄如下：

(註：該指針於西元1990/昭和55年公告以來，日本國內尚無公共橋樑工程使用鍍鋅鋼筋之例)

- a. 由於鋼筋在彎曲加工後有時會產生殘留應力，此時若施加鍍鋅處理，則因鍍鋅過程中之熱影響而產生脆化，變形，破損等現象。  
再者，加工後之鍍鋅鋼筋，經碰撞或掉落地面，有折斷之虞，此乃前處理酸洗過程中氫脆化所造成，此現象為一般所認定。
- b. 若使用電爐所生產之再生鋼筋(即廢鐵提煉之鋼筋)時，可能因鋼筋本身化學成份之差異而對鍍鋅層之品質產生大的影響，特別是矽(Si)的含量。因此，學會規定鍍鋅用之鋼筋必須為高爐鋼胚所原料，並且於鍍鋅前必須進行分析試驗以確定鋼筋品質，並取得相關責任技師之承認。
- c. 對鍍鋅鋼筋進行各種加工時，直接受力部份，因鋅與鋼鐵的延伸性不同，特別是彎曲加工，而使鍍鋅層剝落或龜裂。
- d. 在潮濕或腐蝕環境下，鍍鋅層容易產生白色鋅銹，因此施工前必須費工將鋅銹充份清除，以免妨礙握裹力及在混凝土內繼續腐蝕。
- e. 一般，在混凝土中異類金屬接觸或靠近時，腐蝕電位序列為卑金屬產生犧牲陽極，反之，貴金屬成為陰極而產生陰極防蝕效果。  
在混凝土中之鹼性環境下，腐蝕電位序列為鋅，鋼，銅由卑而貴。因此，在混凝土中應避免鍍鋅鋼筋與其它金屬接觸或接近以免產生犧牲陽極溶失而影響防蝕性能。特別是在混凝土硬化之前，鍍鋅層之析溶將產生氫氣瓦斯而降低與混凝土之握裹力。為避免此種缺失，則須全部使用鍍鋅鋼筋及鍍鋅配件或絕緣配件，如捆紮用線、隔離器(SPACER)或預埋件等都必須鍍鋅或施加絕緣處理。  
在混凝土中，即使鍍鋅鋼筋不與其它異種金屬接觸，而僅靠近時，也會產生局部電池現象而犧牲鋼筋之鍍鋅層。
- f. 鍍鋅過程中產生的酸氣與廢水，如處理不當，將嚴重污染環境。  
同時歐、美、日各種研究報告指出當混凝土施工不十分完全或在鹽份集中或酸鹼環境中，例如鹽害區、化學廠區中或溫泉區域中，鍍鋅鋼筋之防蝕效果不大理想，與一般鋼筋相比，只能小部份延長結構物的壽命，並不符合經濟效益。

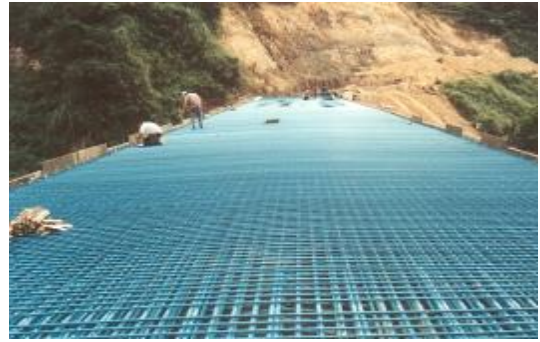
因之，日本及歐、美各國之土木建築團體或學會相繼對鍍鋅鋼筋之使用加以摒除。茲舉例說明如下：

1. 美國聯邦道路管理局(FHWA) 於 JULY 9, 1976 發與各州之 N5140.10 通知強調：  
鍍鋅鋼筋，未經證實有效前，不得使用。
2. FHWA 於 JULY 30, 1992 知照各州之“ HNG-32“ 備忘錄，其結論為“目前 FHWA  
之政策繼續支持使用環氧樹脂塗裝鋼筋作為經濟、有效抗腐蝕的工具。”
3. 日本混凝土學(JAPAN CONCRETE INSTITUTE) 於 1990 年改訂版之“海洋混凝土構造  
物防蝕 指針”中，正式將鍍鋅鋼筋從“建議的有效防蝕方法”章節中剔除。
4. 日本建築學會於 1990 年制定之“海洋建築物構造設計指針(浮游式)同解說”  
(RECOMMENDATION FOR STRUCTURAL DESIGN OF THE OCEANIC ARCHITECTURE, FLOATING  
TYPE STRUCTURE)中，雖列有各種防腐蝕方法。但是對於計劃耐用年數 30 年以上，  
或構造物處於海洋大氣中或可接觸到海水時，基本規定採用環氧樹脂塗裝鋼筋。
5. 日本道路協會於 1984 年出版之“道路橋鹽害對策指針”中，僅將“環氧樹脂塗裝  
鋼筋”或混凝土保護層加厚或塗裝列入防鹽害對策。(鍍鋅鋼筋則被摒除在外)
6. 國際標準化組織(簡稱 ISO)擬議中之國際通用材料規範中，環氧樹脂塗裝防銹  
鋼筋被包含在內，而鍍鋅鋼筋則被摒除。

註：使用環氧樹脂塗裝鋼筋之場合，除可與一般未塗裝鋼筋或金屬配件混合使用外，  
可就重點部份使用，經濟有效。不必像鍍鋅鋼筋須全盤使用。



澎湖跨海大橋(新建)



陽明山翠林橋 (溫泉地帶)



澎湖水產試驗所 - 水族館

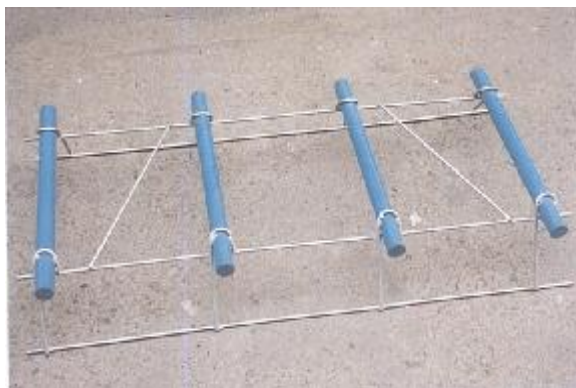
馬公水族館



台塑六輕麥寮港碼頭



台北市中運量木柵線



剛性路面用綴縫筋



剛性路面用繫筋

# 今寶企業有限公司

## “ A G “ B R A N D 環氧樹脂塗裝鋼筋實績表 (2008. 04. 30)

日期	業主	工程名稱	地點	數量/公噸	備註
MAR.' 86	台東縣政府	三仙台跨海橋	台東縣	56	
JUL.' 87	台北市捷運系統	台北車站	台北市	8	
OCT.' 88	台灣電力公司	台中火力發電廠	台中縣	194	
FEB.' 89	台灣省公路局	澎湖跨海大橋	澎湖縣	454	
MAY.' 90	台北市捷運系統	木柵線	台北市	185	
NOV.' 90	台北市捷運系統	木柵站污水處理系統	台北市	72	
MAR.' 91	台北市捷運系統	木柵線	台北市	74	
JUN.' 91	台北市捷運系統	木柵線	台北市	138	
AUG.' 91	台灣省公路局	澎湖跨海大橋	澎湖縣	1,094	
OCT.' 91	台北市政府	內湖9號隧道	台北市	3	
JUL.' 93	水產試驗所	水族館	澎湖縣	303	
OCT.' 93	北二高	台北隧道	台北市	26	
FEB.' 94	水產試驗所	水族館	澎湖縣	70	
JUN.' 94	台北市政府	內湖康寧隧道	台北市	2	
AUG.' 94	北二高	新店隧道	台北縣	30	
JAN.' 95	台北市政府	陽明山翠林橋	台北市	180	
AUG.' 95	台塑關係企業	麥寮專用港	雲林縣	820	
JUL.' 97	澎湖風景管理處	赤崁聯外道路	澎湖縣	280	
MAR.' 98	台灣省公路局	成功水庫外環公路	澎湖縣	330	
APR.' 98	國道新建工程局	C375 南二高田寮收費站	高雄縣	165	
MAY.' 98	台灣省住都局	萬瑞快速道路 No.23 標	台北縣	465	
AUG.' 98	高速公路局	C441 標后里收費站工程	台中縣	51	
MAR.' 99	國道新建工程局	C358 南二高白河收費站	台南縣	48	
SEP.'99	新竹縣政府	海山漁港	新竹縣	66	
OCT.'99	國道新建工程局	C303 七堵收費站	基隆市	47	
APR.' 00	國道新建工程局	C348 蘭潭隧道	嘉義縣	62	
MAY.' 00	國道新建工程局	C304B 竹南西湖段	苗栗縣	5	



JUNE ' 00	國道新建工程局	C349Z 中埔水上交流道	嘉義縣	5	
JAN,' 01	國道新建工程局	C345 古坑收費站	雲林縣	216	
APR.' 01	國道新建工程局	C321 台中環線甲南高架	台中縣	12	
OCT.' 01	公路局	澎湖成功水庫外環道追加	澎湖縣	93	
OCT.' 01	國道新建工程局	C361 南二高	台南縣	17	
NOV.' 01	國道新建工程局	C335 中二高	南投縣	70	
NOV.' 01	國道新建工程局	A315 中二高清水服務區	台中縣	52	
NOV.' 01	國道新建工程局	C341 中二高	南投縣	16	
JULY ' 02	公路局	澎湖成功水庫外環道追加	澎湖縣	33	
JULY,' 03	台北市政府	台北連絡線信義支線	台北市	60	
JULY," 03	國道新建工程局	北宜高速公路 C513 標	宜蘭縣	55	
MAY," 04	國道新建工程局	北宜高速公路 C516 標	宜蘭縣	56	
JULY ' 04	國道新建工程局	北宜高速公路 C511,522	宜蘭縣	56	
JULY '04	國道新建工程局	北宜高速公路第 4 標	宜蘭縣	101	
AUG' 04	高速公路局	中山高 541 標拓寬	台南縣	17	
MAR,' 06	國道新建工程局	C388 南二高林邊延伸工	屏東縣	11	
OCT.' 06	國道新建工程局	C608 埔里霧峰高速公路	南投縣	75	
OCT." 07	國道新建工程局	C802Z 東西向觀音隧道	台北縣	160	
DEC.' 07	國道新建工程局	C603 埔里霧峰高速公路	南投縣	118	
DEC." 07	國道新建工程局	C801 東西向觀音隧道	台北縣	9	
DEC." 07	國道新建工程局	C804 東西向觀音隧道	台北縣	2	
DEC.' 07	國道新建工程局	C602 埔里霧峰高速公路	南投縣	35	