

I-162 大気暴露された無塗装耐候性鋼材の試験について

北海道開発局土木試験所 正会員 ○北野初雄
 北海道開発局土木試験所 正会員 吉田紘一
 北海道開発局土木試験所 正会員 井藤昭夫

1 はじめに

近ごろ、鋼橋の維持管理費の節減化を目指して耐候性鋼材を無塗装で施工する例も増われる。北海道開発局においても、道内環境における耐候性鋼材無塗装の耐候性能とその適用限界を検討するため、昭和53年度から各種構造用鋼材を大気暴露し経年変化を追跡調査している。ここではこのうち、大気暴露3年目の鋼材の機械的性質を静的引張試験、疲れ試験で検討したので報告するものである。

2 試験片の腐食量

静的引張試験片のSMA 50 AP材（裸使用、さび安定化処理）と疲れ試験片のSMA 50 AP材（裸使用、さび安定化処理）、SMA 50 AW材（裸使用）の腐食量測定結果を図-1に示す。腐食量は暴露部位（図-1参照）の相違などから総体的に比較すると、海岸地域が最も多く次いで臨海工業の順に少なく他の都市、田園、山岳地域での差が少なかった。なお、最も腐食量の多い海岸地域での腐食孔の深さは平均値で0.95mm、最大値で1.26mmであった。

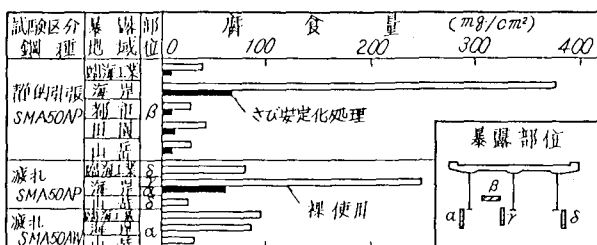


図-1 試験片の腐食量（大気暴露3年目）

3 試験結果

静的引張試験 試験はSMA 50 AP材βについて、JIS Z 2201 13号13Bの規定に従って試験片を加工し、引張強さ、伸び、絞り、破断位置などを測定した。

図-2は各暴露地域と引張強さおよび降伏点との関係を示した。最も腐食量の多い海岸地域の腐食による断面減少を考慮した引張強さは規格下限値50kgf/mm²に対し54.4kgf/mm²であり、降伏点の規格値37kgf/mm²に対し44.7kgf/mm²であった。この引張強さの減少比はミルシート値57kgf/mm²を基準とした場合に比べて54.4kgf/mm²で約4%低下している。

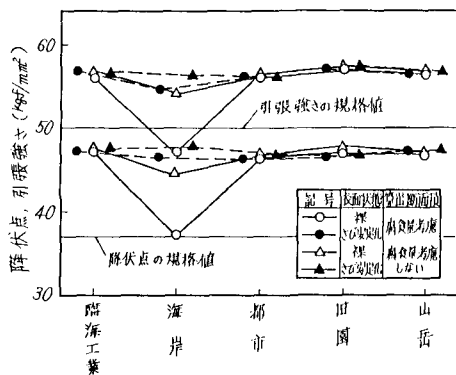


図-2 暴露地域と引張強さ、降伏点（大気暴露3年目）

疲れ試験 疲れ試験は大気暴露地域による差の傾向を調べるため行った。試験片は図-3に示すようにJIS Z 3103 1号の約1/3の大きさで大気暴露試験片より作成した。なお、つかみ部はすべりおよび偏心荷重を避けるため、両端部にタブ板を溶接しピン式とした。試験は油圧サーボ制御式疲労試験機（容量10t）を用いて応力比0.04~0.06（上限応力30~45kgf/mm²、下限応力2kgf/mm²）

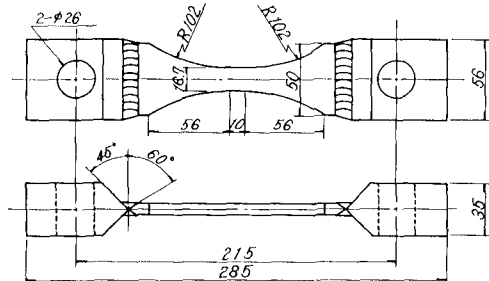


図-3 疲れ試験片形状

の正弦波定荷重片振りで4応力4本ずつ行った。繰返し速度は毎分900回である。疲れ試験結果のS-N線図を図-4~6に示す。図-7はS-N線図から推定した鋼種別の各暴露地域における疲れ限度の比較を示す。この図からSMA 50AP材(裸使用)の海岸地域がかなり低い値を示している。また、SMA 50AP材、SMA 50AW材とも山岳地域が最も高い値を示している。

写真-1は疲れ破面を写真-2に表面あらさの様相を示す。SMA 50AP材(裸使用)の海岸地域での静的引張強さおよび疲れ破面の低下は、写真-1~2のSMA 50AP材(裸使用)を見ても明らかなように大気暴露による表面腐食が著しく、大きな腐食孔が起点となり疲労き裂が進展していることが観察できる。

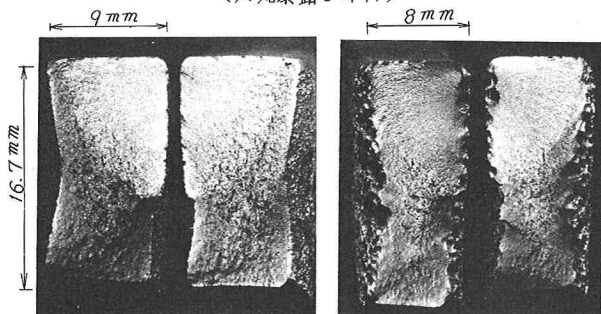
4 おわりに

疲れ強さは試験片が4枚と数少ないにもかかわらず鋼種および大気暴露地域間の差をうかがうことができた。特に、SMA 50AP材(裸使用)のうち海岸地域で大気暴露したものが著しく腐食し、静的引張強さ、疲れ強さが低下している。これは腐食孔き裂の進展によるものと思われる。

今後は無暴露材や大気暴露3年目以降の試験片、特に無塗装耐候性鋼材を対象に試験を続けて行きたいと考える。

鋼種	暴露地域	部位	疲れ限度 (kgf/mm ²)				
			20	25	30	35	40
SMA 50AP	臨海工業	δ					32.5
	海岸	γ		23.5			30.0
	山岳	δ					37.5
SMA 50AW	臨海工業						30.0
	海岸	α					32.5
	山岳						35.0

図-1 疲れ限度の比較図(推定)
(大気暴露3年目)



SMA 50AW材 SMA 50AP材
写真-1 疲れ破面の様相(海岸地域)β
(大気暴露3年目)

〈参考文献〉

- 1) 井藤、吉田、北野；各種構造用鋼材の寒冷地における暴露試験について、第37回建設省技術研究会、昭和58年度

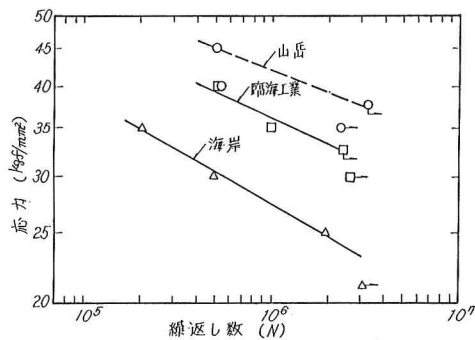


図-4 SMA 50AP材(裸使用) S-N線図

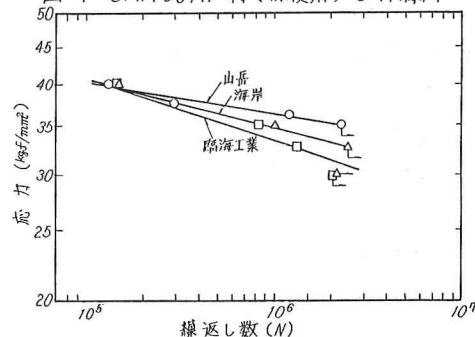


図-5 SMA 50AW材(裸使用) S-N線図

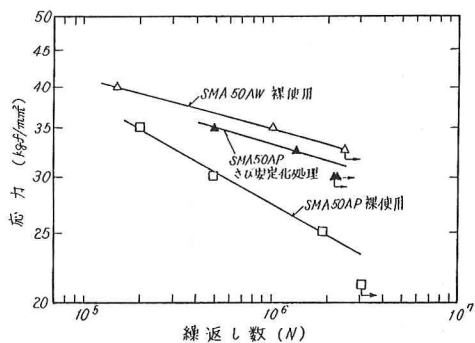


図-6 海岸地域暴露試験片のS-N線図

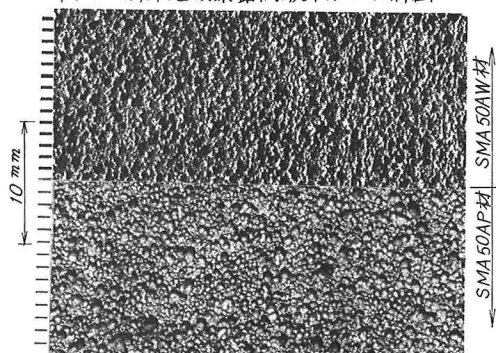


写真-2 表面あらさの様相.β
(大気暴露3年目)