

- ・事例 長期間使用された化学工業用のチタン製機器を溶接補修をしようとしたところ、正常なアークが出ずにアークが揺れ、良好な機械的性能(延性および靱性)が得られない。

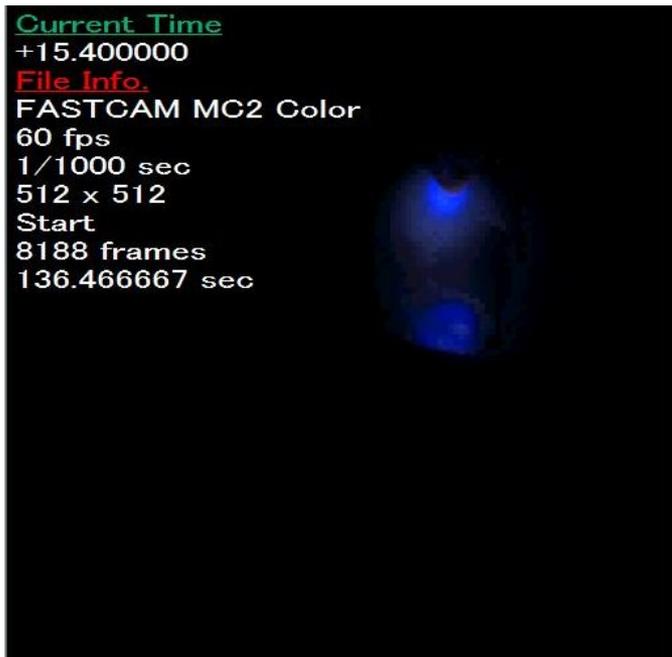


写真1 正常なチタン板のアーク写真\*



写真2 水素吸収したチタン板のアーク写真\*

\*写真をクリックすれば動画が動きます。

- ・原因 対象機器が水素発生環境に晒されていたため、使用中にチタン材が水素を吸収していた。そのため溶接時にアークが揺れ、正常なアークが出ない。また、良好な機械的性能(延性および靱性)が得られない。

- 対策** 使用される環境によってチタン材は水素を吸収し、水素化物が析出して脆化している場合がある。このように水素を吸収したチタン機器を溶接補修する場合は、真空脱ガス処理を行って水素を抜いてから溶接補修を行うか、真空脱ガス処理が困難な場合は水素を吸収して脆化した部分は全て除去し、新しい材料を入れてから溶接補修を行うことが望ましい。
  - その場合、水素含有量が600ppm以下であれば一般的に正常なアークが発生すると考えられる。また、水素含有量600ppm以上であっても見かけ上溶接施工は可能であり、非破壊検査 (PT、RTなど) でも有害な欠陥は見られないが、表1・表2の如く機械的性質は劣化する。

表1 シャルピー衝撃試験結果

試験片	Vノッチ位置	吸収エネルギー(J)
水素吸収有り	溶着部	6.68
	熱影響部	0.43
水素吸収無し	溶着部	20.53
	熱影響部	18.09

表2 引張試験結果

試験片	引張強さ (MPa)	伸び (%)
水素吸収有り	444	2.5
水素吸収無し	395	22.3

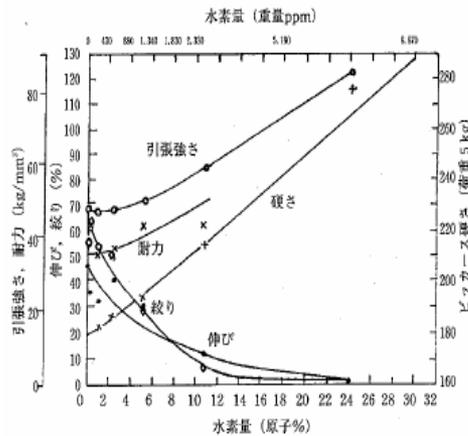


図1 機械的性質に及ぼす水素量の影響<sup>2)</sup>

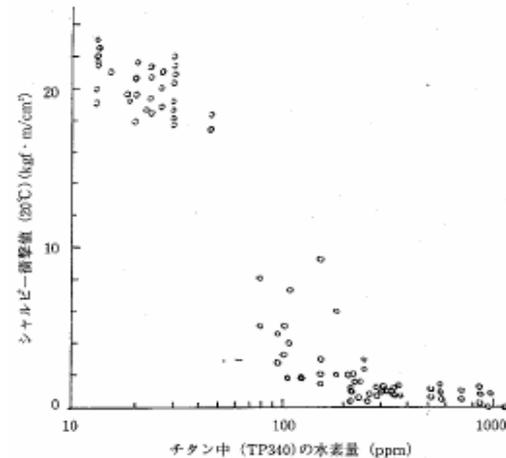


図2 衝撃値に及ぼす水素量の影響<sup>3)</sup>

- 引用文献** 接合・溶接技術Q&A1000 (株)産業技術サービスセンター Q2-3-20  
 金属内の水素 エヌ・ア・ガラチオーリ著 117頁