

試験・分析用標準試料の素材に山陽のファインスチール

【世界で最高の極低レベル】鋼中酸素分析用標準試料

清浄度のより高い鋼を製造することは、軸受鋼をメイン商品とする当社にとって永遠の課題であり、当社はその開発に絶えず業界の先頭を走ってきた。

他方、清浄度の評価方法の一つに鋼中全酸素量の分析がある。極低レベルの酸素量を正確に分析するためには、分析原理、設備能力とその校正維持管理および試料調製を含む分析技能の総合的な能力が必要である。

鋼中酸素量が極低レベル化するにつれ、鉄鋼業界各社や主要ユーザにおいて、分析値の正確さの評価が厳しく要求されてきて、分析機器の校正に使用する極低レベルの標準試料が渴望されていた。

従来、この用途に用いられる標準試料は、国内では日本鉄鋼連盟が発売する18ppm、海外では米国のNIST（旧NBS：連邦標準局）の4.6ppmの標準試料が微量域での校正用（参照用）とされてきたが、試料そのものが持つバラツキが大きく、またNISTの標準試料は供給能力、価格の点で一般的には利用が困難であった。

このため、日本鉄鋼連盟の標準試料委員会は、当社の高清浄度軸受鋼線材を素材として採用し、かつ、極低レベルの濃度では大きな問題となる試料調製誤差を軽減するために、研磨が不要な球状の標準試料を開発して、日本鉄鋼標準試料として製造することになった。

【製造工程】

電気炉溶解→RH脱ガス→2.6トン鋼塊→圧延→4.6mm線材→切断→プレス→熱処理→研削→ラッピング→洗浄→1/4" 鋼球→検査

【標準試料としての性能】

日本鉄鋼標準試料 No.JSS GS-6b
標準値 3.4ppm
室内再現許容差 ±0.4ppm

表1 標準値決定分析結果

分析所	平均値	単位：ppm
		ばらつき範囲
A社	3.34	0.35
B社	3.40	0.10
C社	3.38	0.05
D社	3.33	0.30
E社	3.37	0.20
F社	3.52	0.30
G社	3.46	0.40
H社	3.59	0.50
I社	3.11	0.95

(注) 各分析所の平均値は連続5回分析を独立に2回分析した平均 (n=5, k=2)



図1 酸素分析試料

主要鉄鋼メーカーによる標準値の決定分析結果は上表の通りで、十分な信頼性が確認されている。

この試料は世界で最高の極低レベルの酸素濃度の標準試料であり、当社製品が素材として採用されたことは、当社製品の高清浄度と均質性の証しである。

今後、本試料が金属材料の酸化物系非金属介在物の低減目標にたいする品質特性管理の参照物質として活用され、鋼の清浄化技術の発展に寄与することが期待される。

試験・分析用標準試料の素材に山陽のファインスチール

【品質工学に基づく】信頼性の高いシャルピー衝撃試験機用基準片
 —JIS 「シャルピー衝撃試験機用基準片」制定にともなう供給体制に貢献—

金属材料には硬さ、引張強度、耐衝撃性などが機械的性質として要求され、これらの試験値は、試験方法、試験機、基準片および試験片の調製などによって影響を受け誤差を生じる。このため、日本工業規格では試験方法等を個別の規格として制定している。

特に、衝撃試験は動的な破壊試験であり、データの信頼性（再現性）に多少問題があった。しかしながら、耐衝撃性は製品の安全設計上、設計技術者にとって重要な品質特性である。

一方、衝撃試験機の検査は従来、メカニカルな整備、調整により実施していたので、実際の試験片での正確さはトレースされていなかった。そこで、ASTM、ISOとの整合性を図るため、JISのシャルピー試験機の規格も実際の使用状態における動的な総合誤差検定が必要となった。（JIS B7722 「シャルピー衝撃試験機」1990年改正）

ところが、トレーサビリティを持つ基準片を安定して供給する体制は、その確立が何度か試みられたが、技術的にまだ確立されていなかった。

このため、通産省工業技術院計量研究所、(財)日本軸受検査協会および(株)旭工業所による基準片製造プロジェクトが発足し開発が開始された。

開発手法には、品質工学として知られる「タグチメソッド」が採用され、3ヶ月の極めて異例の短期間で開発された。当プロジェクトは、1991年のAmerican Supplier Institute主催の「タグチ賞」においてタグチメソッドの応用事例として最優秀賞を獲得した。この受賞にはタグチメソッドが大きく寄与したが、基準片の素材として採用されたハイクリーンで均質な素材も大いに貢献した。

現在、この基準片は(株)旭工業所で製造・販売され、日本海事協会でも基準値の証明がされ、試験値の信頼性を保証するトレーサビリティがASTM同様に図られている。

このように信頼性の高い山陽の素材を使用した試験用基準片は硬さ試験基準片にも採用されて、(株)旭工業所および

(株)山本科学工具研究社からも販売され、JISに基づく基準片の国内における供給体制が整った。今後国際的な基準片としても活用が期待される。

【基準片素材の製造工程】

溶解→脱ガス→連鑄ブルーム→分塊圧延→ESR溶解→圧延→焼ならし→軟化焼なまし→焼入・焼戻し→出荷

【素材の化学成分】

単位：mass%

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.41	0.24	0.74	0.004	0.001	1.71	0.83	0.22

(鋼種) SNCM439

【素材の清浄度】

・非金属介在物

JIS法

dA	dB	dC
0	0	0.004

【シャルピー基準片の性能】

単位：J

	基準値	95%信頼区間
高値側	95.3	94.46~96.16
低値側	27.1	27.29~26.88

標準偏差変動率はいずれも2%程度で、JIS規定の5%をクリアしている。

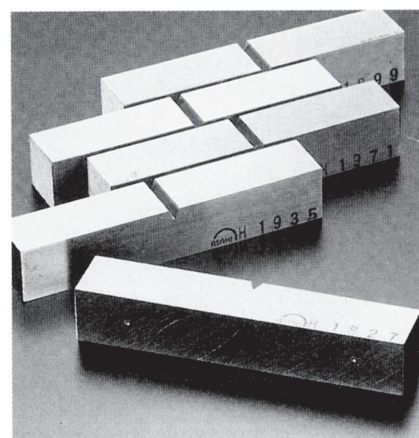


図2 シャルピー基準片
(株)旭工業所 提供