

国鉄 正会員 石橋 忠良
 国鉄 ○ 正会員 千田 富男
 国鉄 山崎 安弘

1. 目的

今日、多くの鉄筋コンクリート構造物が造られている。構造物の設計においてその材料の特性を知ることは重要である。鉄道構造物に昭和53～55年度に用いた鉄筋の品質に関して調査したのでここにその一部を報告する。

2. 調査

鉄道構造物に主として用いている鉄筋はSD35であり、このうち鉄筋径がD32、D29、D19、D16、D13について調査した。調査項目は降伏点、引張強さ、断面積、ガス圧継手の引張試験等である。調査方法は、①降伏点、引張強さについては、昭和53年度及び昭和54年度のミルシートよりSD35（D32、D29、D19、D16、D13）を調査した。②断面積については、昭和55年度工事の工事からSD35（D32、D29、D19、D16、D

表-1 データ数及び調査結果表

項目	径別	D13	D16	D19	D29	D32	計	圧 接		
								D29	D32	計
不正 合格 率(%)	A	8	8	1	7	4	28			
	○Y	0	0	0	0	0	0	3	2	5
	○S	0	0	0	0	0	0	0	3	3
断 面 積	M(㎠)	1.234	1.948	2.809	6.329	7.841				
	σ(%)	0.038	0.041	0.050	0.099	0.129				
	N(本)	265	265	247	176	171	1124			
降 伏 点	M(㎏/㎠)	39.76	39.82	39.57	39.70	39.39	39.65	38.86	38.55	38.65
	σ(%)	1.68	1.86	1.78	1.97	1.97	1.85	1.79	1.86	1.84
	N(本)	3767	3677	3114	2329	3121	15965	2241	4301	6542
引 張 強 さ	M(㎏/㎠)	57.36	59.33	59.39	59.98	59.60	59.02	59.80	59.40	59.53
	σ(%)	2.68	3.08	2.84	2.60	2.55	2.93	2.86	2.71	2.79
	N(本)	3767	3677	3114	2329	3121	15965	2810	5590	8400
圧接面数								5	7	12

注) 1) 不合格率は下記のとおりである。

A: 断面積が規格の許容範囲〔D13(±7%), D16, 19(±5%), D29, 32(±4%)〕を超えるもの。

○Y: 降伏点 35 ㎏/㎠未満のもの。

○S: 引張強さ 50 ㎏/㎠未満のもの。

2) 断面積～引張強さの欄中の記号は下記のとおりである。

M: 平均値 σ: 標準偏差 N: データ数

13) を工事区ごと(65工事区)に各径3本を抜きとり、単位重量を測定した。その測定方法は、0.5～1mの程度の資料を取り、その単位長さ当りの重量を単位体積重量(7850 ㎏/㎠)で除して求めた。③ガス圧継手については、各工事区(116工事区)における昭和53年度及び昭和54年度の引張試験結果報告とSD35(D32、D29)についてすべて調査した。なお、全国より集められたデータ数及び調査結果は表-1に示す通りである。

3. 結果及び考察

3.1 鉄筋の降伏点

図-1にD29のヒストグラムを代表としてとりあげる。他の鉄筋径の降伏点のヒストグラムもほぼこれと同様の形状をしている。表-1はそれぞれ径別の調査結果である。降伏点の平均値、標準偏差はほとんど鉄筋径別による差がなかった。図-2に全鉄筋径の調査結果(実線の折線多角形)の分布を示す。この折線多角形は非常に正規分布に近い形をしていることがわかる。

3・2 鉄筋の引張強さ

鉄筋の引張強さにおいても、図-1に示すようにほとんどが正規分布の形をしている。ただ表-1の平均値を見ると分かるようにD13が鉄筋径の大きいものよりも 2 kg/mm^2 ほど引張強さが小さい。この原因は、鉄筋径の大きいものと比較して、断面積のJIS規格値の公差が大きく、公称断面積に対してより小さな断面で作られているからである。

3・3 鉄筋の断面積について

図-1の断面積を見ると下限値側に分布している。いずれの径においてもこのような形をしている。表-1に示すように、平均値はいずれの径においても公称断面積を下まわっている。なお、不合格本数は1124本中28本あった。

3・4 ガス圧接継手について

表-1に示すように、ガス圧接継手の調査結果を見ると降伏点応力度は各径とも差がない。しかし、ガス圧接しないものと比べると平均で 1 kg/mm^2 ほど値が小さくなっている。この降伏点低下の原因は、鉄筋も圧接する際の熱の影響と思われる。なお引張強さはガス圧接しないものとそれほど相違がなかった。圧接破断本数は8400本中12本あったが、規格値(50 kg/mm^2)に満たなかったものは、その12本中2本だけであった。

3・5 鉄筋の品質管理条件

規格値と調査した鉄筋の品質との関係を図-2に示す。折線多角形は調査した値である。実線がミルシートより調査した値で、点線がガス圧接継手試験結果である。太線の曲線は正規分布を想定した線である。

3・6 まとめ

鉄筋の実強度は規格値より一般にかなり大きく、降伏点で規格値(35 kg/mm^2 以上)に対して40~41 kg/mm^2 が大半で、また引張強さにおいて規格値(50 kg/mm^2 以上)

に対して59~61 kg/mm^2 が大半となっている。しかし、断面積は規格の下限側に作られており、公称断面積よりも1.3~2.7%小さい実状となっている。

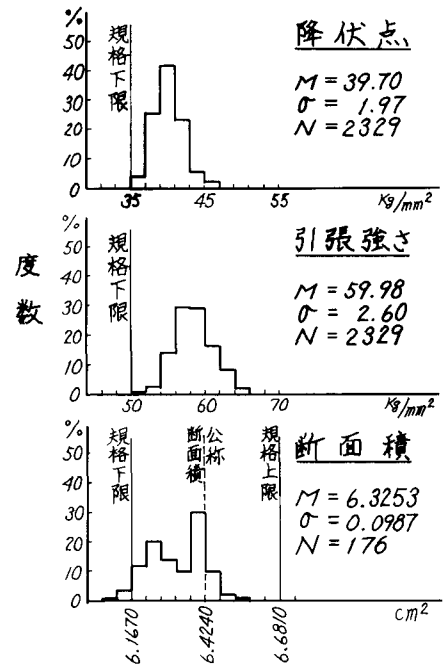


図-1 SD35, D29 降伏点, 引張強さ, 断面積のヒストグラム

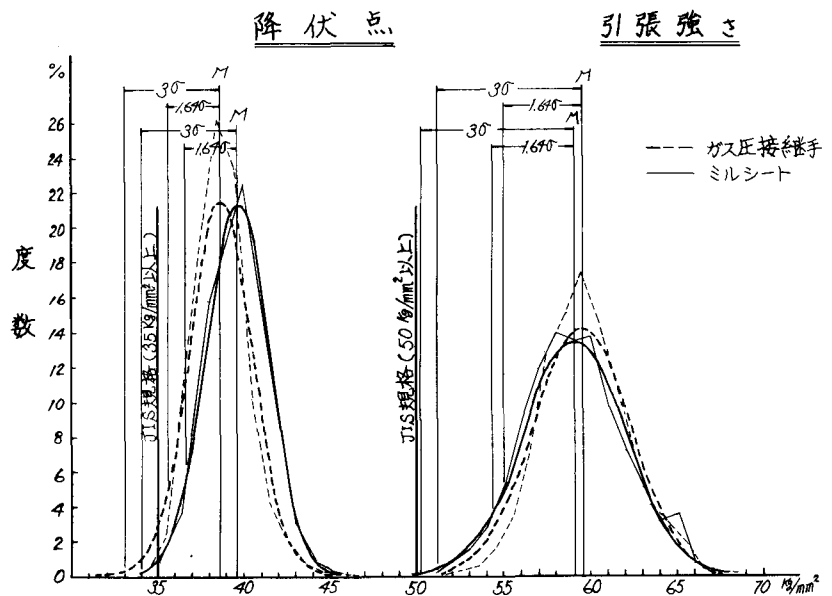


図-2 SD35 鉄筋の品質とJIS規格との関係