

高強度鉄筋コンクリート用棒鋼「ネジコン S-SD685」

西村益美・山本孝一・土井健司
神戸製鉄所・条鋼技術部

鉄筋コンクリート構造(RC構造)は、耐火性や耐久性に優れ安価なため多くの構造物に採用されている。近年、高強度材料の開発、設計・施工技術の進歩により、高層RC構造物の建設が可能となった。鉄筋においても高強度でかつ高靱性を有し地震などによる構造物の変形に対応した特性が要求されている。

このような要望に対し、低C化による構造物の塑性変形性能の向上、V、Nb添加による高強度化、製造コストのミニマム化のための制御圧延・制御冷却などの研究結果を適用して、非調質による高強度鉄筋の製品開発を図った。RC構造物高橋脚へ実用化された高強度鉄筋コンクリート用棒鋼「ネジコン S-SD685」の諸特性を第1表に示す。

特徴

- 1) 構造物が地震などのエネルギーを受けた場合、設計時に予想した部位で精度よく降伏させる狭巾降伏強度を有している。
- 2) 部材の脆性破壊防止として、降伏後硬化域に入るまでの降伏歪み量が降伏開始時の歪み量の3倍以上と大きな降伏歪みを有している。
- 3) 構造物に塑性域でのエネルギー吸収能力をもたすために降伏比を小さくしている。
- 4) 鉄筋の表面をねじふし形状としており、カブラによる安全性の高い機械継手が容易に施工できる。



写真1 実施例(東海北陸自動車道鷺見川橋完成イメージ図)

従来、超高層構造物には鉄骨構造や鉄骨鉄筋構造を採用するのが一般的であったが、高強度鉄筋ネジコン S-SD685の開発にともなって土木構造物分野においてもRC構造で高橋脚の建設が可能となった。

使用例としては、鹿島建設㈱・㈱鴻池組JVが施工した東海北陸自動車道の鷺見川橋高橋脚に採用され(写真1)、設計仕様の変更(第2表、第3表)による工期の短縮、建設費の低減に寄与している。

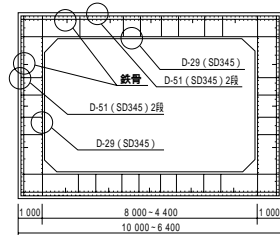
第2表 鷺見川橋設計新旧比較

	当初設計			設計変更(新技術)		
道路規格等	一種3級B(設計速度80km/h)					
型式	PC4 径間連続ラーメン箱桁					
橋長	436m(支間割 82.3+135+135+82.3)					
コンクリート	300kgf/cm ²			500kgf/cm ²		
鉄筋	SD345+鉄骨			SD685相当		
橋脚番号	P1	P2	P3	P1	P2	P3
橋軸方向幅	6m	7m	6m	5m	6m	5m
橋軸直角方向幅	6.4~10.0m	6.4~10.0m	6.4~10.0m	6.4~8.5m	6.4~8.5m	6.4~8.5m
橋脚壁厚	1.0m			0.8m		

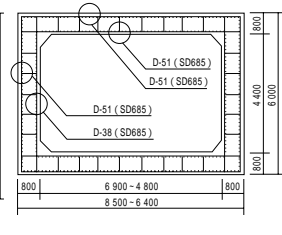
第3表 中央橋脚(P2)設計新旧比較

	項目	当初設計	変更設計
数量	コンクリート	6 950m ³	4 960m ³ (71%)
	型わく	11 500m ²	10 300m ² (90%)
	鋼材	1 830t(鉄筋・鉄骨)	1 450t(鉄筋) (79%)

当初設計断面図



変更設計断面図



第1表 開発鋼と既存 JIS 最強度鋼との比較

区分	サイズ	主な化学成分 wt%								機械的性質						
		C	Si	Mn	P	S	C + $\frac{Mn}{6}$	V	Nb	降伏点 N/mm ²	引張強度 N/mm ²	伸び %	降伏棚 の長さ	降伏比 %	曲げ性能	
開発鋼	S-SD 685	実績	0.30	0.99	1.61	0.018	0.015	0.57	0.31	0.04	708	905	16	3.4	78	GOOD
		規格	0.38 以下	1.50 以下	1.80 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.68 以下	—	—	685~755	860 以上	10 以上	3.0 以上	80 以下	公称直径の2倍 曲げ角度90度
比較鋼	JIS G3112 SD490	実績	0.26	0.46	1.41	0.022	0.018	0.50	0.15	—	509	702	13	—	—	GOOD
		規格	0.32 以下	0.55 以下	1.80 以下	0.040 以下	0.040 以下	0.60 以下	—	—	490~625	620 以上	12 以上	—	—	公称直径の2倍 曲げ角度90度