

V-302

特殊水中コンクリートを用いたRC部材の性能について

西松建設（株） 技術研究所 正会員 ○高橋 秀樹
 西松建設（株） 技術研究所 正会員 松井 健一
 西松建設（株） 技術研究所 前川 一行

1. まえがき

RC構造物を水中で施工すると、陸上で施工した場合に比較して、水中で材料が分離して品質の低下が避けられず、その耐力は低下すると考えられる。近年、開発された特殊混和剤を添加した新しい水中コンクリートは、水中分離抵抗性に優れ、また、ブリージングが少なく、水中でのRC構造物に利用すると、RC部材の性能は改善されると考えられる。本研究は、特殊水中コンクリートによる試験ばりを作成し、曲げ試験を行って、RC部材としての性能の検討を行ったものである。

2. 実験概要

(1) 材料および配合

使用材料は、普通セメント、骨材は、川砂、川砂利を用い、特殊混和剤は、セルロースエーテル系の高分子剤、助剤はメラミンスルホン酸塩系の標準型をそれぞれ使用した。鉄筋は、SD35を使用した。

実験に用いたコンクリートは、特殊水中コンクリート（M：水中施工）と比較のための普通コンクリート（P：気中施工）で、各コンクリートの配合を表-1に示す。なお、配合を定めるうえで、目標強度は $\sigma_{28} = 240 \text{ kgf/cm}^2$ 、M配合におけるスプレッド値は45-50cm、P配合のスランプ値は $15 \pm 2.5 \text{ cm}$ を目標とした。

表-1 配合

配合の 種類	材料 最大 寸法 Gmax (mm)	水灰 比 W/C (%)	骨材 比 S/A (%)	単 位 量 (kg/m ³)							目標強度 (kgf/cm ²)
				水 砂 骨材 骨材				特殊 助剤 高分子			
				水 (W)	砂 (C)	骨材 (N)	骨材 (U)	特殊 混和剤 (kg/m ³)	助剤 (kg/m ³)	高分子 系水剤 (kg/m ³)	
M	25	63.3	43.0	230	375	670	931	3.0	7.5	—	232
P	25	62.0	43.0	188	303	733	1018	—	—	0.9	259

(2) はり試験

特殊水中コンクリートによる試験ばり（M）は、水深1.8mの水槽（2m×4m×2m）に鉄筋を組み込んだ型枠を設置し、コンクリートの水中落下高が30cmになるようにして、トレミーで作成した。試験体の形状寸法を図-1に示す。なお、普通

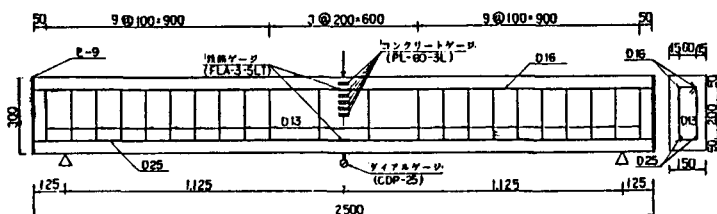


図-1 試験体

コンクリートによる気中試験ばり（P）では、締め固めを行ったが、M試験ばりでは、締め固めを行っていない。加力は、単純ばり形式の2等分1点集中載荷で行った。

3. 実験結果及び考察

(1) ひびわれ発生とたわみ

目視による最初のひびわれ荷重は、M試験ばりが1.7t、P試験ばりが2.5tであったが、図-2の荷重-たわみ線からは、初ひびわれの推定は困難であった。ひびわれモーメントから求めた初ひびわれ荷重では、M試験ばりが1.56t、P試験ばりが1.76tとほぼ目視に近い値が得られた。また、図-3の荷重-鉄筋ひずみ線からは、勾配の変化が認められ、初ひびわれ荷重は、M試験ばりが2.5t、P試験ばりが3.0tと推定されたが、目視よりは、幾分大きくなっていた。

また、各試験ばりのたわみ線を比較すると、かなり類似した曲線を示していた。

（2）ひずみと曲げ応力

図-3の鉄筋ひずみ線から、引張鉄筋の降伏は、M試験ばりが15.7t、P試験ばりが16.1tと図-2のたわみ線から得られた降伏荷重とよく一致していた。

次に、図-4のはり中央におけるコンクリートのひずみ分布を検討すると、M試験ばりでは、圧縮側のひずみは破壊に近くなるまで直線性を保っており、中立軸の位置は荷重の増加にしたがって、上部に移動している。計算から求めた中立軸の位置は、少し上方になっているが、ほぼ近い値になっている。P試験ばりでは、中立軸前後でひずみ線が折れており、そのために中立軸もあまり移動していない。

（3）耐力

耐力は、鉄筋とコンクリートのひずみの関係から、曲げによるコンクリートの圧壊により支配され、最大荷重はM試験ばりが16.0t、P試験ばりが17.2tであった。計算によって求めた破壊荷重は、M試験ばりが13.2t、P試験ばりが13.4tと実験値の方がやや高い値を示した。また、最大荷重は、P試験ばりの方が大きい結果となったが、標準供試体の圧縮強度を考慮すると、M試験ばりもP試験ばりと同程度の耐力を有するものと推察された。

（4）ひびわれ

ひびわれは、両試験ばりとも荷重の増加とともに圧縮縁の方向に伸び、引張降伏荷重でほぼ圧縮鉄筋の位置まで達していた。途中、支承付近から荷点に斜めに向かうせん断ひびわれや、引張鉄筋に沿って、細く短い付着ひびわれも発生した。図-5に、最終のひびわれ分布を示すが、どちらも同じような様相を示していた。以上のひびわれ検討結果からも、特に両者に差はなかった。

4. まとめ

特殊水中コンクリートによる水中作成の試験ばりは、ひびわれの発生状況やその分布、たわみ、耐力等において、RC部材として実用上十分な性能を有していると判断できた。

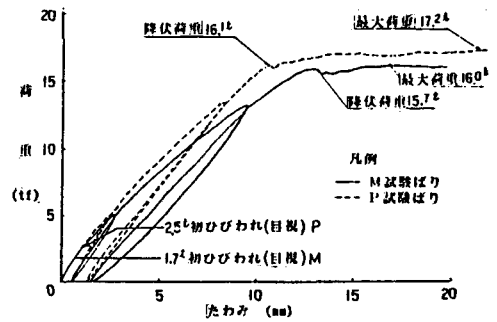


図-2 荷重—たわみ線図

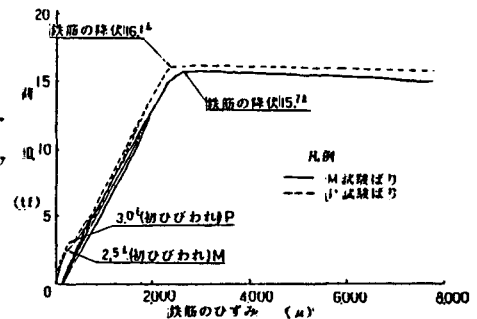


図-3 荷重—鉄筋のひずみ線図

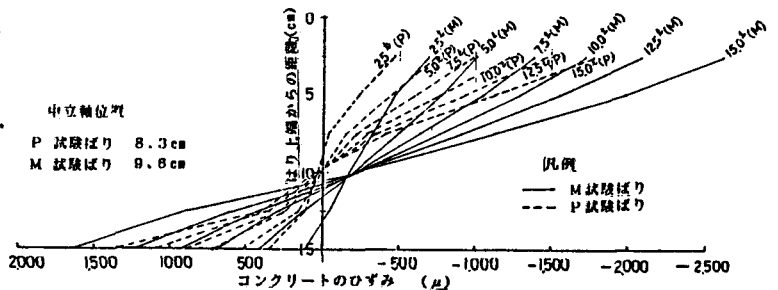


図-4 コンクリートのひずみ分布

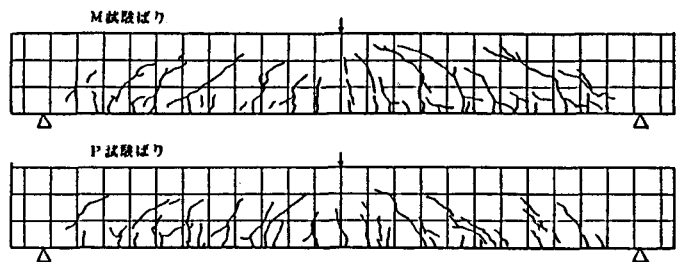


図-5 ひびわれ分布図