

橋脚の基部リング拘束工法における膨張材の膨張圧

極東工業㈱
広島工業大学
建設省中国地方建設局

○正会員 岡田 繁之
正会員 米倉 亜州夫
藤原 光雄

1. まえがき

既設 RC 橋脚の耐震補強工法として、鋼製リングと膨張コンクリートを用いた橋脚基部リング拘束工法が提案されている。本工法は既設橋脚の基部に既設柱を内包する拘束リングを設置し、柱と拘束リングの間に膨張コンクリートを打設する。このコンクリートが膨張することによってリング体にケミカルプレストレスが発生し既設橋脚と一体化する。これにより橋脚の曲げ耐力が増加し靱性が向上することが既往の研究で確認されている。

ただしこの膨張コンクリートは硬化時に非常に高温になるデメリットがある。そこで今回、リング内に予め無収縮モルタルブロックを配置し、既設柱とブロックの隙間に膨張コンクリートを打設する方法を考案した。この方法によれば膨張コンクリート量を低減でき発熱を抑制することができる。本研究は、この方法によって所定の膨張圧を得るために最も効率のよいリング内の構造を実験により明らかにしたものである。

2. 実験方法

本実験は、図-1 に示すように TYPE1 から TYPE3 まで無収縮モルタルブロックの形状を変化させた供試体を作製し表-1 に示す配合の膨張コンクリートを表-2 の組み合わせで打設し、それぞれの膨張圧を測定したものである。また従来工法（TYPE4）の供試体も作製しこれらと比較した。

このときの目標膨張圧は、ケミカルプレストレスにより既設柱と鋼製リングが一体化する 1.5 N/m² から 2.0N/mm² とした。

表-2 供試体の種類

供試体	配合			
	EX100	EX125	EX150	EX200
TYPE1	○		○	○
TYPE2	○	○	○	
TYPE3	○		○	
TYPE4	○		○	

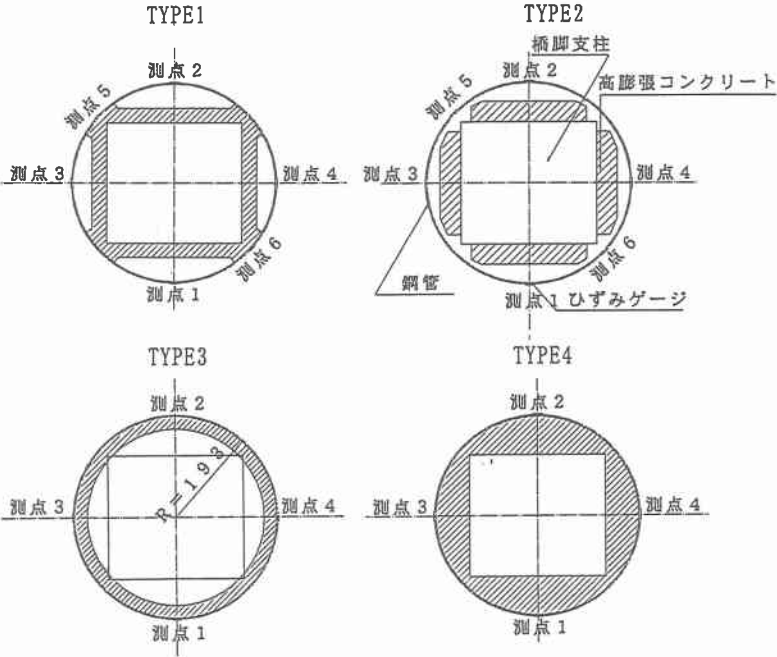


図-1 供試体形状

表-1 膨張コンクリート配合表

配合名	骨材最大寸法 mm	スランブ 範囲 cm	W/C %	S/a %	単位量 kg/m ³					
					W	C	膨張材 EX	S	G	Add.
EX100	20	15~20	35	40	187	433	100	650	1013	2.67
EX125	20	15~20	35	40	187	408	125	650	1013	2.67
EX150	20	15~20	35	40	187	383	150	650	1013	2.67
EX200	20	15~20	35	40	187	333	200	650	1013	2.67

3. 実験結果と考察

TYPE 1 は、柱の周囲に等厚の膨張コンクリートを打設したもので、膨張コンクリートと鋼製リングが直接接触している部分がある。実験の結果、膨張コンクリートと直接接触しているリング（測点 5・6）のひずみが 7000×10^{-6} 以上となり降伏してしまった。この結果からモルタルブロックの配置に問題があると考え、TYPE 2 および TYPE 3 に変更して実験を行った。

TYPE 2 は、膨張コンクリートとリングが直接接触れる部分をなくしている。その結果は図-2に示すとおりである。この図から膨張材が多くなるにしたがい圧力が上昇しているのがわかる。しかしその割合は一定ではない。これは、モルタルブロックのクリープなどが影響していると思われる。

TYPE 3 は、柱の周囲を円形に整形しその外周に等厚の膨張コンクリートを打設したものである。その結果は図-3に示すとおりである。膨張圧では TYPE 2 に劣るが打設幅により膨張圧を調整することが可能である。また膨張コンクリートが外側に配置されているため放熱性に優れ高温になりにくいという利点がある。

TYPE 4（図-4）は従来工法の供試体である。膨張圧は TYPE 3 より効率よく導入されているが、温度の抑制という点では明らかに劣る。

中心温度上昇試験は、実構造物を想定し TYPE 1・2 では $350 \times 350 \times 350$ 、TYPE 4 では $661 \times 661 \times 661$ の合板型枠を用いた立方体で行ない、TYPE 3 では $\phi 350 \times 350$ の鋼製型枠を用いた円柱で行なった。その結果、図-5に示すように膨脹コンクリートの打設幅が大きくなるにしたがい、温度が高くなることがわかった。また膨脹コンクリートが鋼製リングに接触していたほうが放熱しやすいことがわかった。

4. おわりに

この実験でモルタルブロックの配置により膨張圧が大きく異なることがわかった。また、TYPE 3 の形式が膨張コンクリートの温度抑制という点で優れていることがわかった。しかし、膨張圧の測定期間が短く長期の変化が未解明であることから、今後も測定を続ける必要がある。また、今後の課題として同タイプで膨張コンクリートの厚さを変化させた実験を行ない基部リング拘束工法における膨張コンクリートの定量化を図りたい。なお、本実験の成果に基づき TYPE 2 による基部リング拘束工法が実構造物に適用され施工中である。【謝辞】本実験を行うに当たり広島工業大学の伊藤助教授並びに学生の朝倉優、玉村仁嗣両氏の協力を得ました。ここに心より感謝の意を表します。

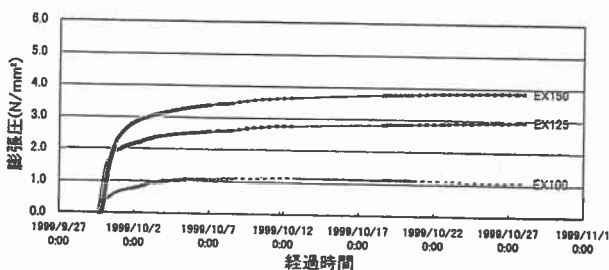


図-2 膨張圧の変化 (TYPE 2)

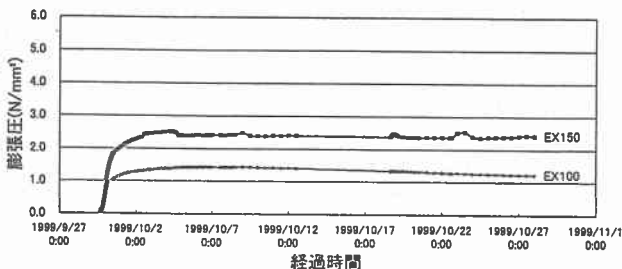


図-3 膨張圧の変化 (TYPE 3)

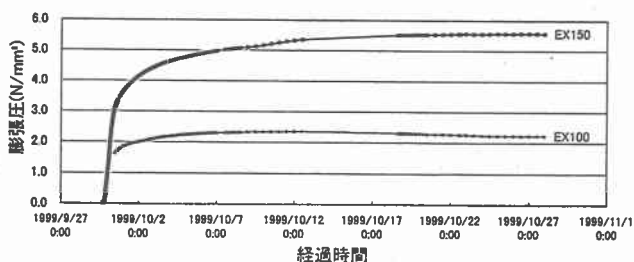


図-4 膨張圧の変化 (TYPE 4)

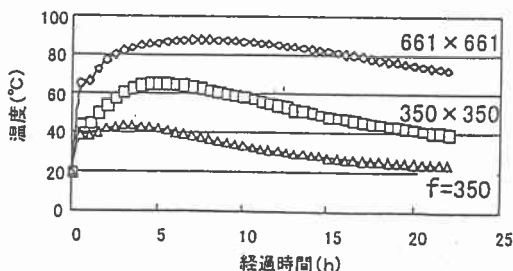


図-5 温度変化