

榎熊谷組 土木設計部 正会員 ○清水 昭男
同 上 大田 弘

1. まえがき

近年、我国においてもLNG貯蔵タンクが建設されている。LNGタンクにおいては極低温と常温とのくりかえし作用を受けることはごくまれではあるが、安全性確認のための実験を行なった。本報告は-100℃と常温とのくりかえし作用を約1日のサイクルで与えた場合の鉄筋とコンクリートの付着性状を片引き試験によって行なった実験結果である。

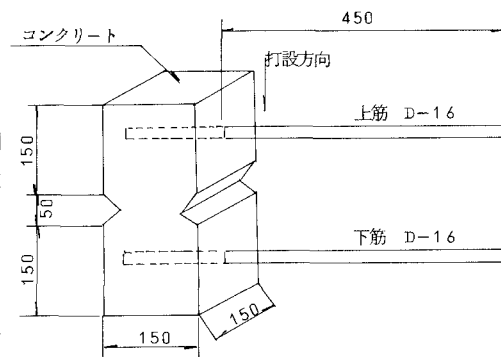
2. 実験材料および方法

供試体の配合を表1に示す。セメントはアサノ普通ポルトランドセメント、粗骨材の比重2.78，粗粒率7.05，細骨材の比重2.74，粗粒率2.98である。供試体および試験取法はASTM C-234に準じて行ない測定は荷重Pに対する載荷端におけるコンクリートと鉄筋との相対変位量 δ を軸対称に設置した2コのダイヤルゲージにより行なった。又、コンクリートの打設方向により上筋と下筋とに分け、各々について比較実験をした。これと同時に図1の供試体の一面より-196℃の熱衝撃を与えた場合についても実験を行った。

表1 コンクリートの配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スラン プの 範囲 (cm)	水セメン ト比 (%)	単 位 量 (Kg/m ³)			
			水 W	セメン ト C	細骨材 S	粗骨材 G
25	5±2	55	139	253	963	1194

図1 供試体の形状および寸法



3. 実験結果

図2～5は、たて軸に引抜き荷重，よこ軸に鉄筋とコンクリートの載荷端における相対変位量をとったものである。図2，3は，くりかえし作用を与えない場合の荷重-相対変位量曲線である。図4，5は，くりかえし作用を与えた場合の荷重-相対変位量曲線である。この時，-100℃にする前に荷重をかけ，ダイヤルゲージをセットしたまま24時間以上放置して除荷後の相対変位量の回復を調べたが認められなかった。図中のCは-100℃と常温とのくりかえしの回数である。

図2 荷重-相対変位量曲線 その1

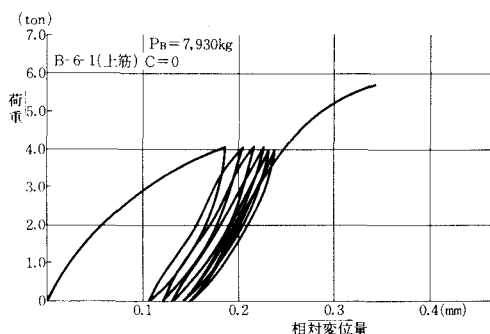


図3 荷重-相対変位量曲線 その2

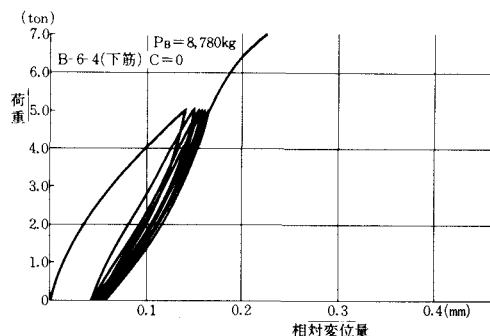


図 4 荷重－相対変位量曲線 その 3

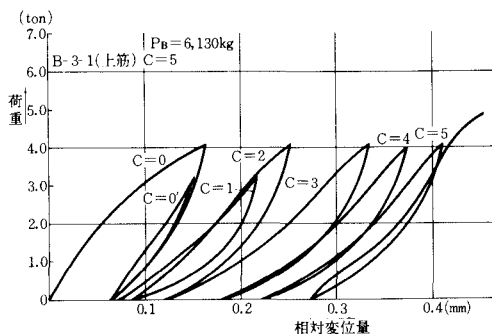


図 5 荷重－相対変位量曲線 その 4

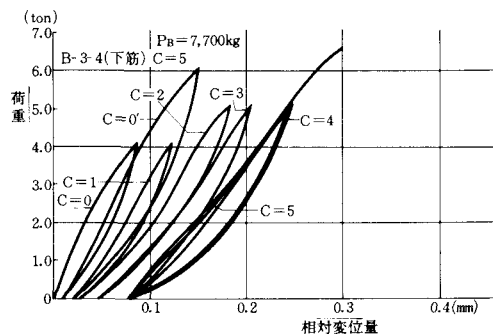


図 6 平均こう配－くりかえし回数

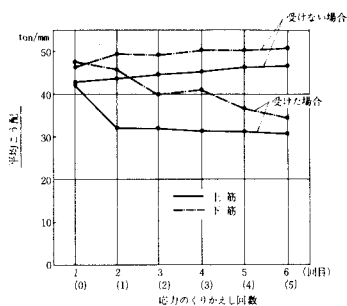


図 6 は図 2 ～ 5 の荷重－相対変位量曲線において一般に上筋では 2 ～ 4 ton, 下筋では 3 ～ 5 ton の間での平均こう配をたて軸に、荷重のくりかえし回数をよこ軸にとって－100℃と常温とのくりかえしを受けた場合と受けない場合について比較したものである。平均この配を求めるにあたって荷重範囲を限定したのは極低温にさらされている間の相対変位量の回復が推定されたため、その影響を除くためである。又、同様に－100℃と常温とのくりかえしを 5 回与えて強度試験を行なった結果、圧縮強度はほとんど劣化しなかったが引張強度は 3.5 % 劣化した。

表 2 は－196℃の熱衝撃を供試体の一面より与えた場合と－100℃と常温とのくりかえしを与えた場合とを平均この配により比較したものである。この実験は下筋について行なった。

表 2 平均こう配での比較

	平均 こう配 (ton/mm)	熱衝撃を与えた場合の平均 こう配に対する比率
－100℃と常温とのくりかえし C=1 後	45.8	1.18
〃 C=2 後	39.6	1.02
〃 C=3 後	41.3	1.06
〃 C=4 後	36.7	0.94
〃 C=5 後	34.8	0.89
－196℃の熱衝撃 (1 回)	38.9	1.00

4. まとめ

一般にブリージングの影響がより多いと考えられる上筋は下筋と比較して付着性状は悪く、－100℃と常温とのくりかえしを考えると、上筋は 1 回で大きく劣化し、その後くりかえし回数が増してもさほど変化はない。下筋は徐々に劣化している。

又、一回の熱衝撃により、－100℃と常温とのくりかえしを受けた場合と比較してみれば、C=2 ～ 3 回に相当する劣化が認められた。

文末ですが、本実験にあたり多大な御協力をいただきました北大土木工学科コンクリート研究室の皆様に対して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 清水昭男, 大田 弘 「極低温下におけるコンクリートの力学的特性に関する実験」

熊谷組技報 第 19 号 / 1977. 6