

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 鎌田 則夫

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 渡辺 康夫

電気化学工業(株) 特殊混和材事業部 松本 雅夫

1. まえがき

既設構造物の下に構造物を新設する場合の仮受工法（アンダーピニング）の一つとして、ケミカルプレストレス締結方式がある。この工法は、柱を鋼管で覆い柱と鋼管の隙間に膨張モルタルを充填し、その膨張圧による拘束力により上部構造物を支えるものである。

しかし、この工法は施工実績も少なく、またその配合例も種類のデータしか見当たらない。

そこで、膨張材の使用量・拘束比・モルタル配合条件を変えそれぞれの膨張圧の測定、及び押抜きせん断耐力の確認をおこなった。

2. 試験の概要

(1) 試験方法

図-1に示すような供試体に膨張モルタルを充填し、材齢28日のせん断耐力を測定した。また、膨張圧は供試体の鋼管に歪みゲージを張り付け測定した。

せん断耐力は、鋼管と膨張モルタル部を支点として、200t構造物試験機を用いた押抜きせん断方式とした。

(2) 配合及び試験体の条件

充填モルタルの配合は、表-1に示す通りである。また、各供試体の条件として、Aシリーズ（TA-1～TA-8）は鋼管径を同一とし、TA-1～TA-5を柱表面無処理、TA-6～TA-8は、柱表面5mm程度のはつりを行なったものである。Bシリーズ（TB-1～TB-3）は、鋼管径・柱寸法を変え、柱表面無処理としたものである。Cシリーズ（TC-1～TC-2）は、Aシリーズと同一条件で膨張材の種別を変えたものである。

3. 試験結果

図-2は、表面無処理の場合の荷重-変位図である。

また、図-3は、表面5mm程度の日荒らしを施した場合の荷重-変位図である。

表面無処理の場合、降伏時まではほぼ直線的に変形し、その後変形の進行とともに荷重はほぼ一定に推移している。

表面処理を施した供試体は、降伏と思われる位置から変形とともに荷重も上がっている。また、供試体の

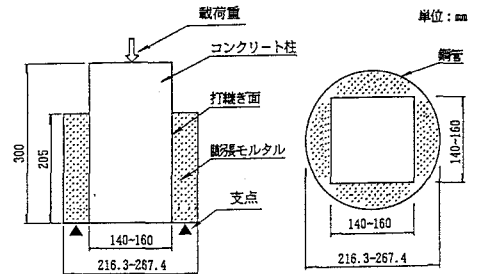


図-1 供試体断面図

表-2 充填モルタルの配合表

NO.	水結 合比 %	単位重量 kg/ m ³			混和材・剤 kg/ m ³		
		セメント	水	砂	膨張材	無収縮材	流動化剤
TA-1	34	905	327	958	53	—	2.6
TA-2	40	837	363	907	70	—	2.6
TA-3	45	580	293	1300	70	—	2.6
TA-4	35	—	332	—	20	1860	—
TA-5	45	560	293	1300	90	—	2.6
TA-6	45	580	293	1300	70	—	3.9
TA-7	45	560	293	1300	90	—	3.9
TA-8	35	—	332	—	20	1860	—
TB-1	45	580	293	1300	70	—	3.9
TB-2	45	560	293	1300	90	—	3.9
TB-3	35	—	332	—	20	1860	—
TC-1	45	580	293	1300	70	—	3.9
TC-2	45	560	293	1300	90	—	3.9

約半数は、荷重の進行に伴い柱破壊となった。

4. せん断耐力の評価

(1) 表面無処理の場合

降伏時における膨張圧とせん断強度： S_{us} をプロットしたものが図-4である。ここで、膨張圧による拘束率をCとして簡潔に一次式で表すと、

$$S_{us} = C \cdot \sigma_M + \alpha \quad (\sigma_M > 0) \quad \text{----- (1)}$$

ここに、 σ_M ：膨張圧 = $\varepsilon \cdot E \cdot (t/r)$ (Kgf/cm²)

α ：定数

(1) 式から最小二乗法で求めたC、 α の値はそれぞれC=1.27、 $\alpha=20.1$ となる。

(2) 表面処理を施した場合

表面処理を施した場合、表面無処理の1.4~1.6倍の強度を示した。ここで、せん断強度： S_{us} は柱コンクリートの強度に影響されるとして一次式で表すと、

$$S_{us} = C \cdot \sigma_M + \lambda \cdot \sigma_c \quad (\sigma_M > 0) \quad \text{----- (2)}$$

ここに、 λ ：打ち継ぎ面の定数

σ_c ：柱コンクリート強度 (341 Kgf/cm²)

(2) 式からCの値は、1.59となり λ は0.10となった。(TA-8の値は除外している。)

今回、表面処理をした供試体の数も少なく、目荒らしの効果を十分把握するに至らなかった。

しかし、現場での施工条件からすれば、目荒らしの量が少ないほど省力化が図られることとなり、無処理に近い状態での設計法の確立が望まれる。

5. まとめ

- (1) 押抜きせん断耐力は、膨張材使用量が多く、また接合面の処理をすることにより大きくなる。
- (2) 表面無処理とした場合、変形の進行とともに荷重はほぼ一定となる。
- (3) 表面処理した場合、せん断耐力は無処理の1.4~1.6倍となる。また、耐力は通常柱コンクリート強度に影響される。

参考文献 1) 錦織達郎：膨張コンクリートの内張鉄管への利用に関する基礎的研究

土木学会論文報告集 第262号 1977, 6月

2) 土木学会：膨張性セメント混和材を用いたコンクリートに関するシンポジウム
コンクリートライブラリー 第39号

3) 土木学会：膨張コンクリート設計施工指針 コンクリートライブラリー 第45号

4) J R東日本：アンダー・ピニング設計・施工の手引き 昭和62年2月

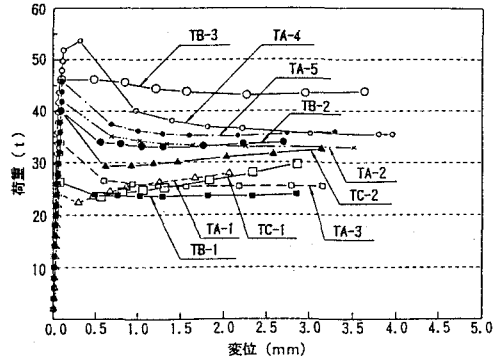


図-2 せん断耐力試験における荷重と変位
(表面処理なし、材齢91日)

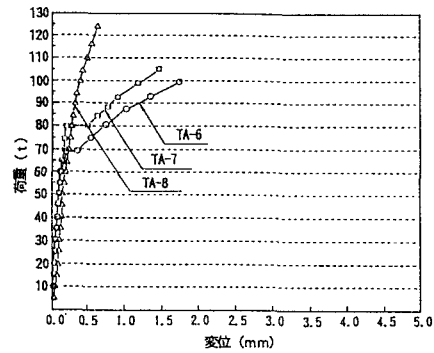


図-3 せん断耐力試験における荷重と変位
(表面処理あり、材齢91日)

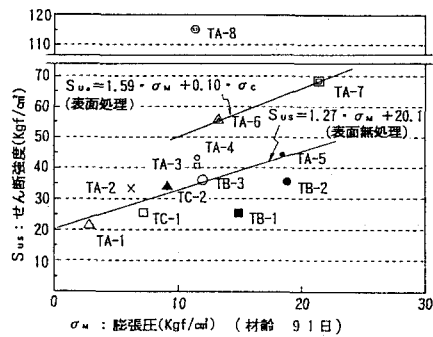


図-4 膨張圧とせん断強度 (降伏時)