鉛直方向ＰＣ鋼線に用いる新型デッドエンドアンカー工法の性能確認実験

大成建設（株）　正会員　○木村　利秀，小林　祐樹，村田　裕志
VSL ジャパン（株）　白石　俊英

1.はじめに

海外の鉛直方向 PC 鋼線の定着工法には，圧着グリップを取付けた PC 鋼線を専用のキャスティング内に挿入した後，当該部位に高強度グラウトを充填し定着体とするという工法がある（図 1参照）．

本工法は海外で LNG タンクや橋梁等に適用された実績[1)]はあるが国内での実績はない．そこで，本定着工法が国内の規準においても定着性能を発揮することを確認するため，定着部性能確認試験を実施した．本実験ではキャスティング内部の充填材に，輸入した高強度グラウトと汎用的な材料での代替を目的に国内調達可能な高強度無収縮モルタルを適用し，キャスティングへの充填状況の確認および緊張実験を実施した．

2.従来型定着工法の課題

図 2に従来型定着工法の概要を示す．従来型の鉛直方向 PC 鋼線の定着は，U 字のシースを用いるため，この U 字シースを固定する架台が必要となる．特に，鉛直方向 PC 鋼線の間隔が短い場合は，U 字のシースを重ねて設置する（図 2(b)参照）ため，設置作業が煩雑となる．また，この U 字シース部には所定の補強鉄筋を配筋するため過密配筋となるという課題もある．

3.新型デッドエンドアンカー工法の概要

新型デッドエンドアンカー工法は，従来型の U 字シースの代替として専用のキャスティングを使用する．キャスティングの設置には固定用架台が不要なため，設置作業は簡便である．また，キャスティングは 1 基毎に独立しているため，補強鉄筋の配筋も容易となる．

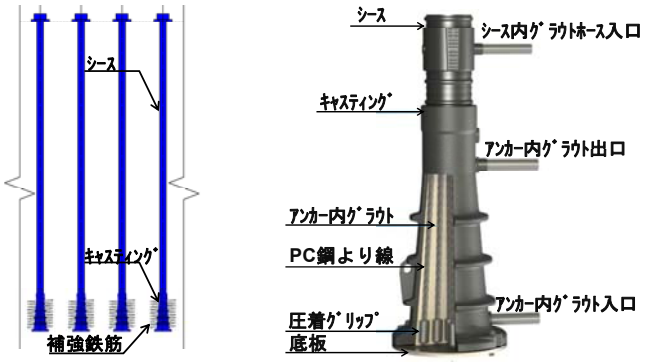
4.充填性の確認実験

本実験で使用する高強度グラウトと高強度無収縮モルタルのキャスティングへの充填性を確認するため，実物のキャスティングに圧着グリップを設置した鋼線を挿入し，ハンドポンプによる充填作業を行った．また，充填材硬化後にキャスティングを高さ方向に 4 断面切断し，充填状況の確認を行った．

図 3にキャスティング切断面を示す．切断面の状況より，圧着グリップが位置し，充填不足が懸念される断面においても，充填材の種類によらず，充填不足は確認されなかった．

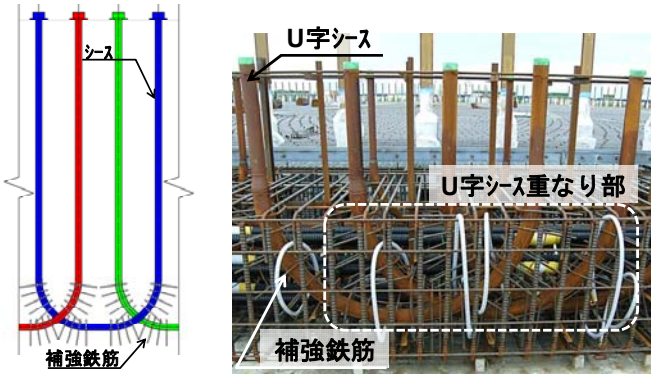
5.緊張実験概要

図 4に実験状況を，図 5に試験体概要図を示す．試験体寸法は 550×550×1300mm とし，PC 鋼線の固定側に本工法適用した．



(a)配置図　(b)概要図

図 1　新型デッドエンドアンカー工法の概要



(a)配置図　(b)設置状況写真

図 2　従来型定着工法の概要

(a)高強度グラウト　(b)高強度無収縮モルタル

図 3　キャスティング切断面

キーワード　プレストレストコンクリート　PC 鋼線，鉛直方向，定着工法，デッドアンカー
連絡先　〒163-0606　東京都新宿区西新宿 1-25-1　大成建設㈱　土木設計部　特殊構造設計室　TEL　03-5381-5293

キャスティング内の充填材は，輸入した高強度グラウトと国内調達可能な高強度無収縮モルタルの 2 ケースとし，テンドンユニットには 19S15.2B 種を用いた．なお，緊張力が各より線に均等に伝達されるように，反力架台として SC 杭（直径 0.5m，長さ 5.0m）を配置し，その先端に 500t ジャッキを設置した．

荷重は「プレストレストコンクリート設計施工基準･同解説」[2] を参考に，4 ステップとした（表 1参照）．

測定項目は油圧ポンプの油圧から換算した荷重値，ジャッキストロークとした．

6.緊張実験結果

載荷時の各圧縮強度は，試験体コンクリートが 26.0～28.2N/mm^2，高強度グラウトが 158 N/mm^2，高強度無収縮モルタルが 129 N/mm^2 であった．

載荷実験より，充填材の種類によらず，全ての荷重段階において，適合すべき条件を満足した．

（1）ひび割れ状況

ひび割れは，充填材の種類によらずステップ(a)においてキャスティング側試験体表面に発生した．載荷荷重が大きくなるに従いひび割れ本数が増えるが，ひび割れ幅は全ステップにおいて 0.1mm 以下であった．

（2）荷重-ストローク関係

図 6に，荷重とジャッキストローク関係を示す．載荷の初期では，PC 鋼線がくさびにより締め付けられていないため，荷重-ストローク関係が安定しない．そこで，荷重が 500kN～1,500kN 区間の荷重-ストロークの傾きを 0kN まで延長し，荷重-ストローク関係を修正した．

ステップ(c)での鋼線の伸びは，高強度グラウトが 71.8mm，高強度無収縮モルタルが 68.8mm であり，同程度の値となった．なお，同ステップにおける弾性計算での PC 鋼線の伸び量は 61.9mm であため，弾性計算よりも実験値が 10mm 程度大きくなった．この原因は，コンクリートの弾性変形および PC 鋼線の弾性係数のバラツキ等が考えられる．

最大荷重は，高強度グラウトが 4,786kN，高強度無収縮モルタルが 4,817kN であり，どちらも 0.95Pu（4,712kN）上回り，5 分間以上荷重を保持した．

7.まとめ

①充填材の種類によらず，キャスティング内部の充填不足は生じなかった．

②本工法は各載荷ステップにおいて，各適合すべき条件を満足し，国内基準の定着性能を満足した．

参考文献

1） VSL International Ltd.：VSL Flower Anchorage Dead End Anchorage VSL Type AF，2015

2） 日本建築学会：プレストレストコンクリート設計施工基準・同解説，p415-418，1998

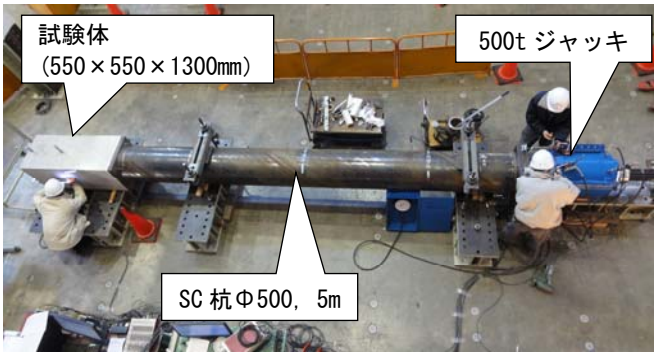


図 4　実験状況

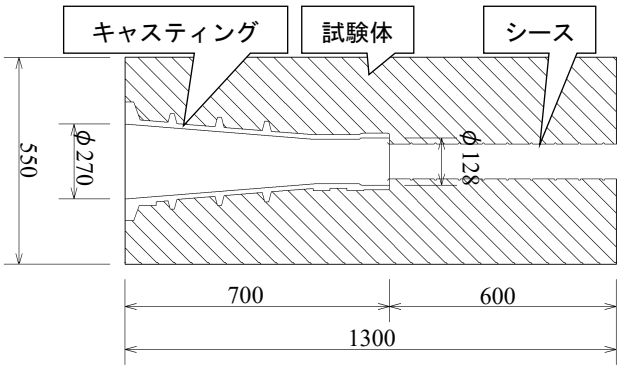
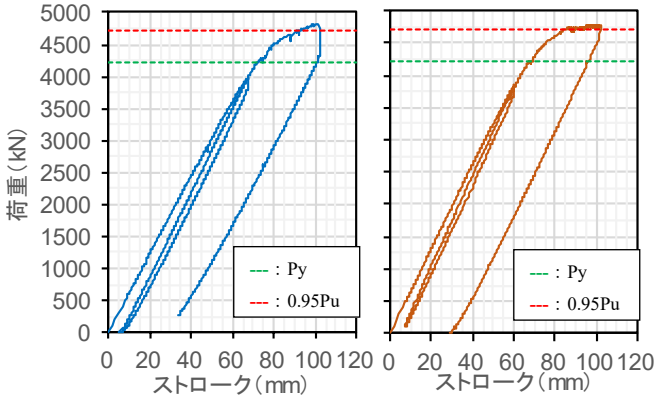


図 5　試験体概要図

表 1　載荷段階および適合条件

荷重段階		確認事項
a	Py×0.9（3,797kN）	—
b	Py×0.9×1.1（4,176 kN）	コンクリート表面に 0.1mm を超えるひび割れが生じないこと．
c	Py（4,218 kN）	コンクリート表面に 0.2mm を超えるひび割れが生じないこと．また，定着具に有害な変形，損傷，めり込み等が生じないこと．
d	Pu×0.95（4,712 kN）	コンクリートが，5 分間以上安全に当該荷重を支持し得ること．また，定着具に有害な変形，損傷，めり込み等が生じないこと．

※Py：PC 鋼線の規格降伏荷重（4,218kN），
Pu：PC 鋼線の規格引張荷重（4,959kN）



(a)高強度ｸﾞﾗｳﾄ　　(b)高強度無収縮ﾓﾙﾀﾙ

図 6　荷重-鋼線伸び関係