

コンクリート工学 第10回

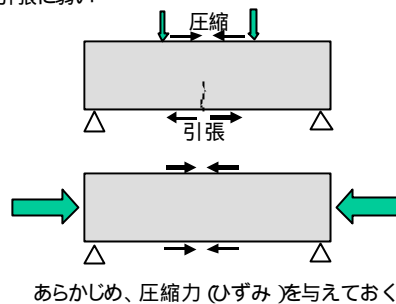
各種コンクリート(1)

- PC
- 軽量骨材コンクリート
- 水中コンクリート

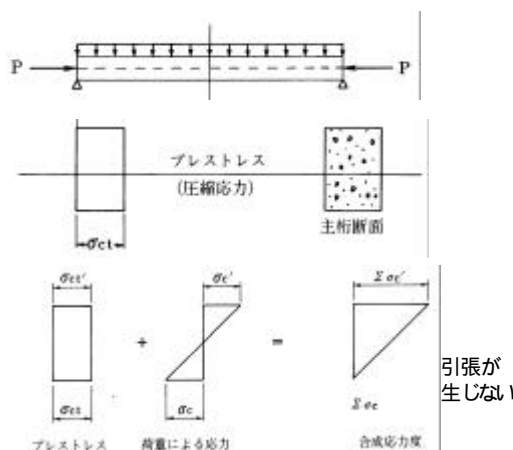
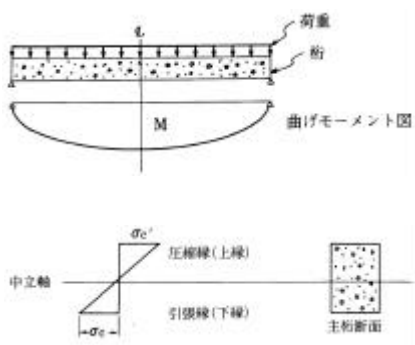
途中と最後に、小テスト有り!!

プレストレストコンクリート

コンクリートの特徴：
 圧縮に強い
 引張に弱い



プレストレスの基本概念



プレストレス (prestressing) :

構造物あるいは構造部材において、自重などの各種荷重の作用によって生ずる応力を減少させるように逆方向に応力を予め与えること

プレストレストコンクリート (prestressed concrete, PC) :
 上記の原理をコンクリートに応用したもの

プレストレス (prestress) :
 予め与えておく応力
 PC鋼棒、PC鋼線、PC鋼より線を使用して与える

PCの構造体の種類：
 PC構造 : ひび割れの発生を許さない構造
 PRC構造 : ひび割れの発生を前提とする構造

プレストレスを適用した例



あとは、麻雀の手積み (圧縮のプレストレス)

プレストレスを導入する方法

(1)内ケーブル方式

・プレテンション方式 (pre-tensioning system) :
 PC鋼材に引張力を与えておいてコンクリートを打ち、コンクリートの硬化後にPC鋼材に与えておいた引張力を、PC鋼材とコンクリートの付着力によりコンクリートにプレストレスを与える方式

・ポストテンション方式 (post-tensioning system) :
 コンクリートの硬化後、PC鋼材に引張力を与えて、その端部をコンクリートに定着させてプレストレスを与える方式
 ・PCグラウトを施し、PC鋼材を部材と一体化する工法
 ・PC鋼材を部材と一体化させない工法 (アンボンド工法)



(2)外ケーブル方式

PC鋼材をコンクリート断面の外に配置する方式
 ポストテンション方式

固定端 定着板 支柱 PC 鋼材 スクリュー 可動定着板

① 引張台に PC 鋼材を緊張定着する。
 ② 引張力の与えられた PC 鋼材をかこんで型
 おくを並べ、コンクリートを打つ。
 ③ コンクリートが所要の圧縮速度に達した
 ら、PC 鋼材端の引張台との定着をゆるめ
 る。
 ④ 各材間での PC 鋼材を切断して、部材を引
 張台から取り出す。

(a) プレテンション方式の場合

PC 鋼材 シース ジャッキ

① PC 鋼材をシースに入れ型おく内に配置し
 コンクリートを打つ。
 ② PC 鋼材端にジャッキを取り付け、コンク
 リート部材を支承材として PC 鋼材を引張
 る。
 ③ 所定の引張力に達したら、PC 鋼材をコン
 クリート部材に定着具によって定着し、ジ
 ャッキを取り去る。
 ④ シース内にグラウトを注入し、シースと鋼
 材間を満たし、さび発生を防止するととも
 に付着を起こさせる。

(b) ポストテンション方式の場合

外ケーブルおよび保護管 防振治具

デビエータ

防振治具 定着および偏向
 ダイヤフラム

外ケーブルおよび保護管

図 8.2 外ケーブル方式²⁾



定着方法
 プレテンション方式

(a) PC 鋼材定着用くさびの例

(b) 可動定着板の一例

図 4-1 プレテンション方式

定着方法
 ポストテンション方式
 1) フレシネ工法

PC 鋼線固定部 PC 鋼線 コーン カラー

くさびコーン押し込み用
 圧力水注入口

くさびコーン

PC 鋼線緊張用
 圧力水注入口

図 4-2 フレシネ工法⁷⁾

定着方法
 ポストテンション方式
 2) VSL工法

アンカーヘッド グリッパー

スパイラル ① アンカーヘッド ② グリッパー (チャック)

グラウト管 ジャッキ

支圧板 よう線

図 4-3 VSL 工法

定着方法
 ポストテンション方式
 3) S/H 工法

くさび

グラウト孔

S/H30-S 定着板

支圧板

ドランペットシース

シース

ストランド

図 4-4 S/H 工法

定着方法
ポストテンション方式
4)BBRV工法

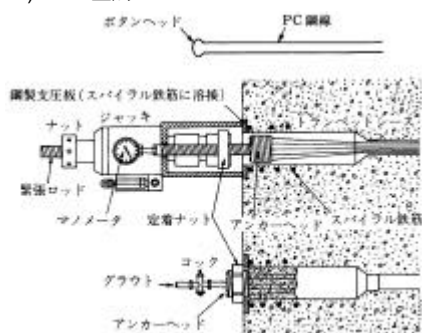


図4-5 BBRV工法

定着方法
ポストテンション方式
5)HiAmおよびDINAアンカー工法

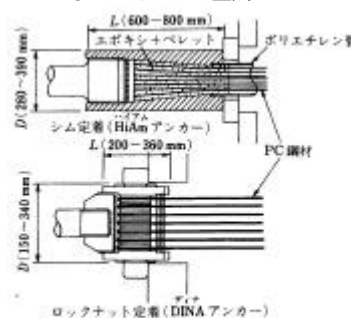


図4-6 HiAmおよびDINAアンカー

定着方法
ポストテンション方式
6)SEEE工法

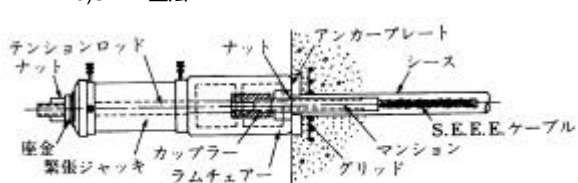


図4-7 SEEE工法

定着方法
ポストテンション方式
7)パウル・レオンハルト工法

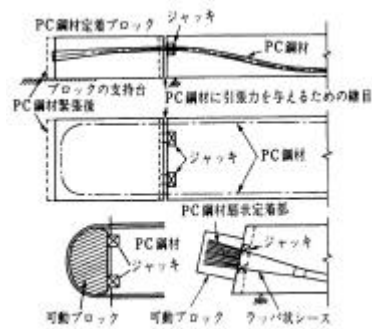
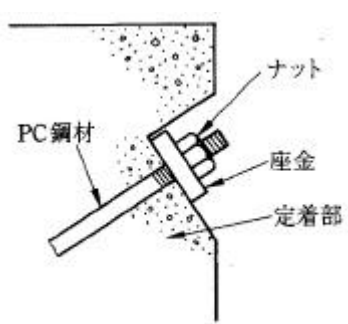


図4-8 パウル・レオンハルト工法

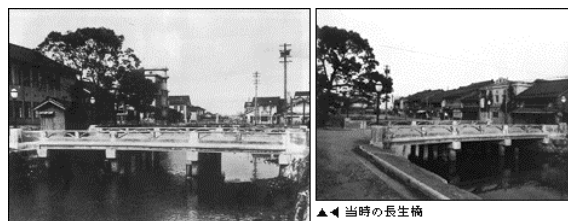
定着方法
ポストテンション方式
8)ディビダーク工法



PCの長所
ひび割れが発生しにくい
高強度コンクリートと高張力鋼とを有効に利用できる
RC部材より断面寸法を小さくでき、長スパンが可能
プレハブ化が容易

用途
橋梁
タンク
サイロ
軌道桁
特殊容器
ポール
枕木
管
プレキャスト部材

事例集



昔の長生橋

日本国内初のプレストレストコンクリート橋
(石川県七尾市)
昭和26年施工



現在の長生橋
希望が丘公園内の歩道橋として移設されている。



本谷橋

発注者	日本道路公団
施工場所	岐阜県
構造形式	3径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁
橋長	198.4m
最大スパン	97.2m
工期	H8.11～H10.12
架設工法	片持
その他特徴	国内初の片持施工による波形鋼板ウェブ箱桁



あゆみ橋

発注者	沼津市
施工場所	静岡県
構造形式	張弦桁、斜張定着張弦桁
橋長	178.1m
最大スパン	97.5m
工期	H7.11～H11.3
架設工法	プレキャストセグメント、民間一括架設工法、固定支保工
その他特徴	高流動コンクリート、プレキャストセグメント複合構造



多摩都市モノレール

発注者	東京都
施工場所	東京都
構造形式	PC中空単純桁
橋長	9.0m～22.0m
最大スパン	21.2m
工期	H6.9～H11.2
架設工法	トラッククレーン



足利PCタンク(栃木県足利市)



ポストテンション式
PCマクラギ生産ライン



プレテンション式
PCマクラギ生産ライン



軽量骨材コンクリート

骨材の全部あるいは一部に軽量骨材を用いて作ったコンクリート

単位容積質量 : 1700kg/m³

ヤング係数 : 普通コンクリートの55～70%

クリープ : 普通コンクリートより大きい

乾燥収縮 : 最終的には普通コンクリートと同程度

耐凍害性 : 多少劣る (AE剤等の使用が必要)

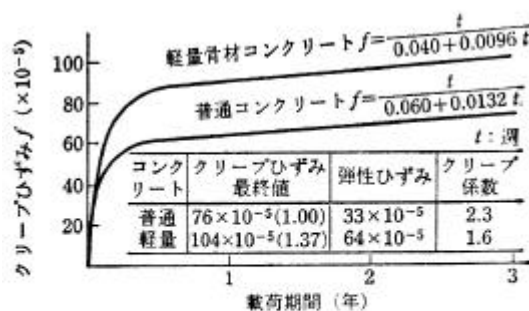


図 8.3 軽量骨材コンクリートと普通コンクリートのクリープの比較⁴⁾ (PC用コンクリート: $\sigma_{28} = 57 \sim 63 (N/mm^2)$)

水中コンクリート

淡水中あるいは海水中で施工するコンクリート



図 4-98 水中コンクリートの施工方法

- (1) トレミーによる水中コンクリートの打込み
 水セメント比は50%以下を標準とする。
 単位セメント量は370kg以上を標準とする。
 静水中に打込むのを原則とする。3m/min以下とする
 コンクリートは水中に直接落下させない。

表 8.6 水中コンクリートの配合の標準

施工方法	一般		場所打杭 地下連続壁
	トレミー、コン クリートポンプ	底開き箱	
スランブ (cm)	13~18	10~15	15~21
細骨材率 (%)	40~45 ¹⁾		—
水セメント比 (%)	50以下		55%以下
単位セメント量 (kg/m ³)	370以上		350以上 ²⁾

¹⁾ 砕石、高炉スラグ細骨材を用いるときは、さらに3~5%増加させる。

²⁾ 仮設の地下連続壁の場合、300 kg/m³以上としてよい。

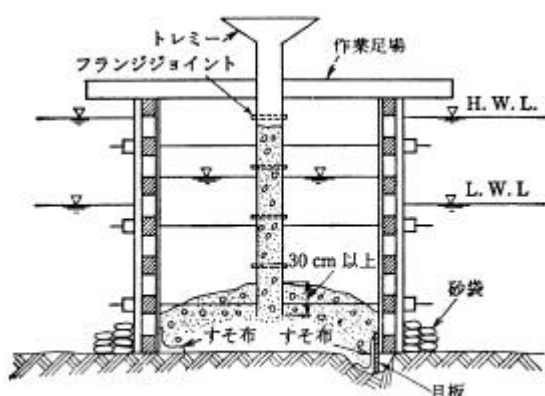
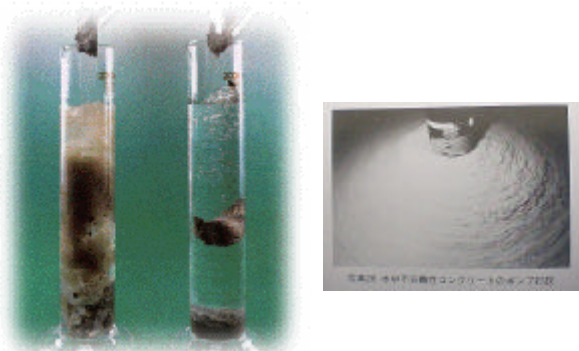


図 8.4 トレミーによる水中コンクリートの打込み

- (2) 水中不分離性コンクリートの打込み
 水中不分離性混和剤 (セルローズ系、アクリル系) を用いた材料分離の抵抗性を高めたコンクリート
 水中に直接落下させてもセメントの流失はほとんどない
 粗骨材の最大寸法 40mm以下を標準
 空気量を4%以下を標準
 水中落下距離50cm以下、水平移動距離5m以下



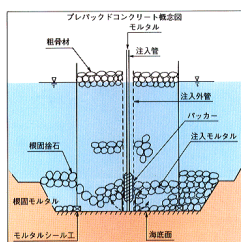
明石海峡大橋のケーソン

- (3) プレバッドコンクリートの打込み

あらかじめ骨材を型枠に詰め、その空隙に特殊なモルタル (注入モルタル、セメント、フライアッシュ、細骨材、混和剤、水) を注入して得られるコンクリート

混和剤にアルミニウム粉末 + 減水剤 + 遅延剤を用いることもある。

空気が混入しないように連続施工する
 注入管の先端はモルタル上面から0.5~2m挿入した状態を保つ



児島・坂出ルートの中基礎のコンクリート (しまなみ海道)

