

コンクリート工学 第10回

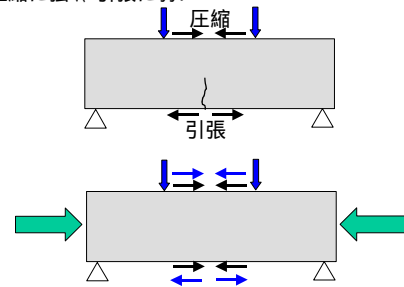
各種コンクリート(1)

- ・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！！

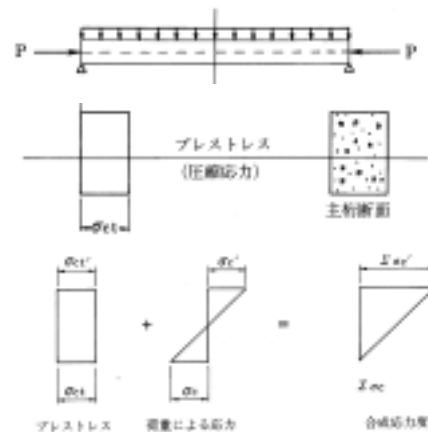
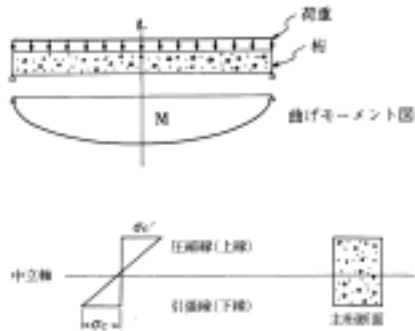
【プレストレストコンクリート】

コンクリートの特徴：  
・圧縮に強く、引張に弱い



あらかじめ、圧縮力(ひずみ)を与えておく

プレストレスの基本概念



引張が生じない

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



桶 (圧縮のプレストレス)



自転車のスポーク (引張のプレストレス)

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

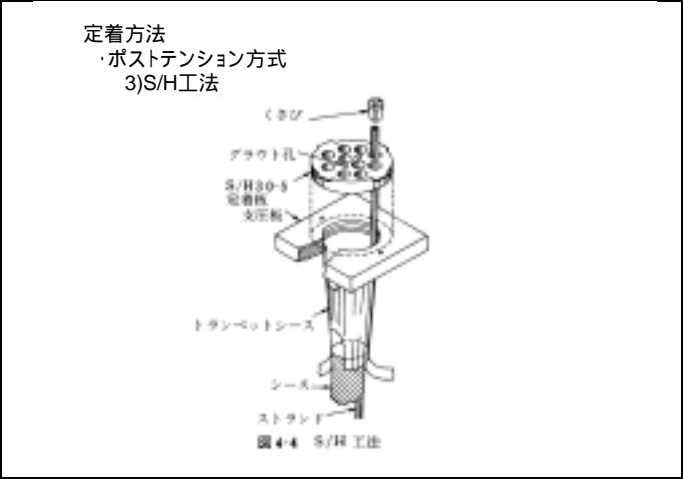
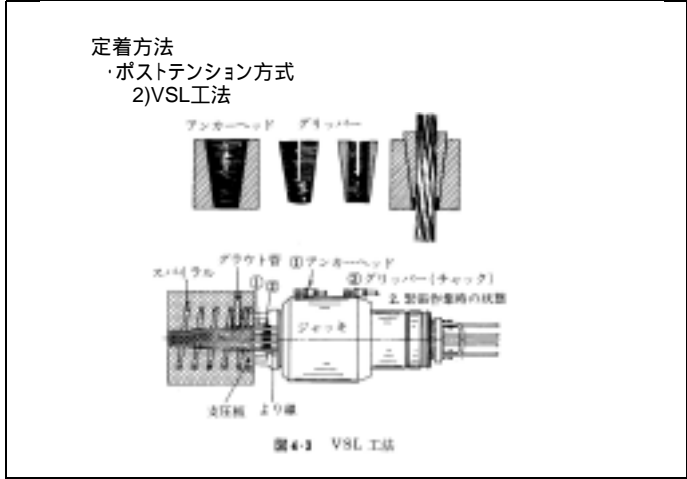
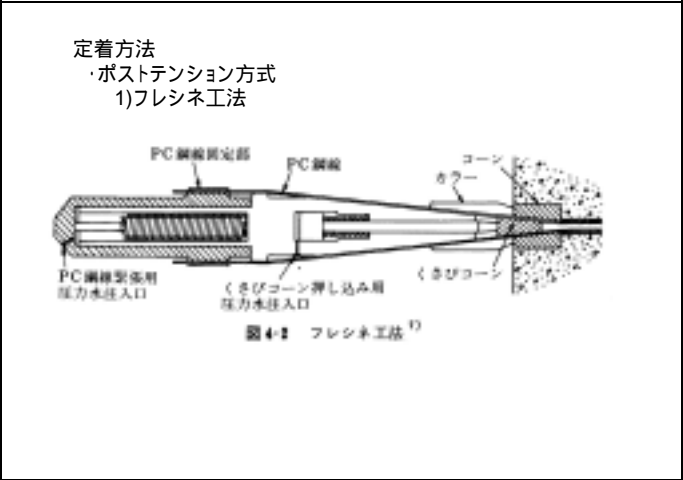
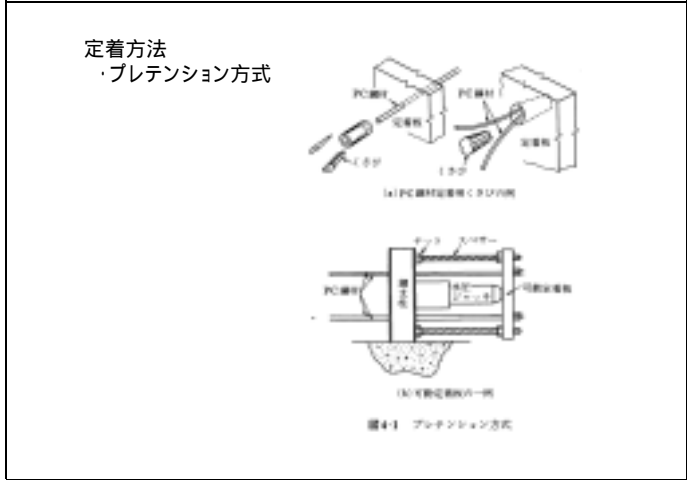
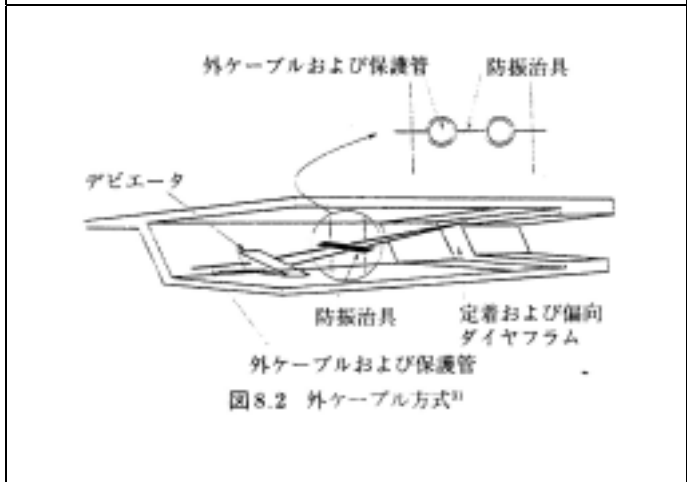
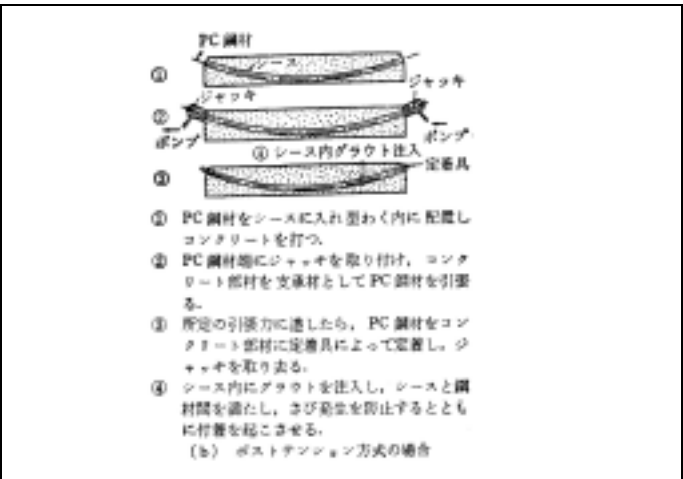
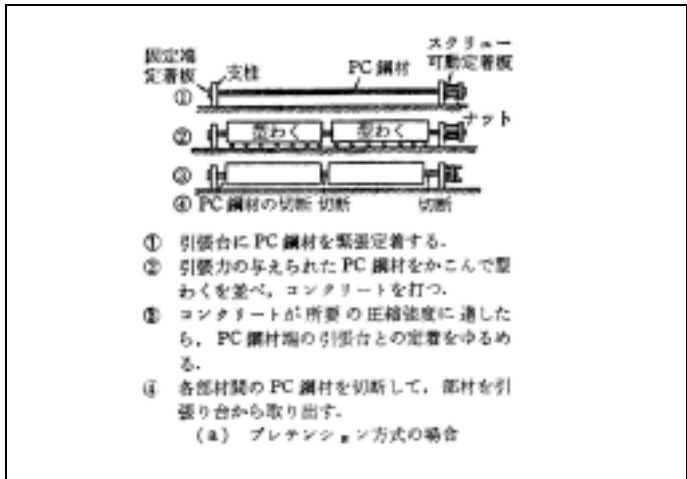
(1)内ケーブル方式

- ・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と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



定着方法  
 ・ポストテンション方式  
 4)BBRV工法

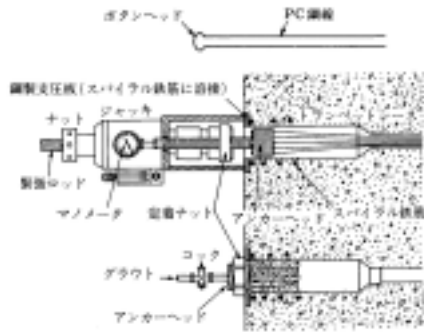


図 4-5 BBRV 工法

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

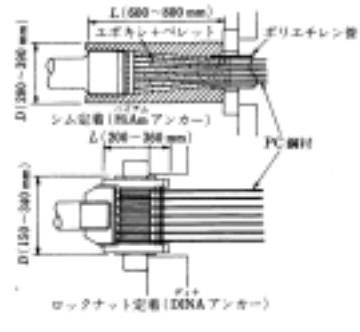


図 4-6 HiAm および DINA アンカー

定着方法  
 ・ポストテンション方式  
 6)SEEE工法

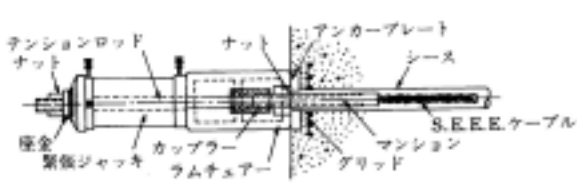


図 4-7 SEEE 工法

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

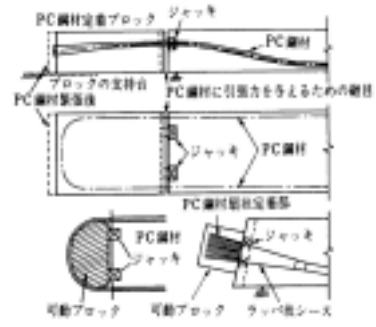
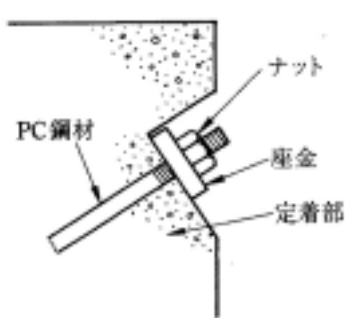


図 4-8 パウル・レオンハルト工法

定着方法  
 ・ポストテンション方式  
 8)ディバイダーク工法



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  
 ボール  
 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支間一括架設工法 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/m<sup>3</sup>

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)

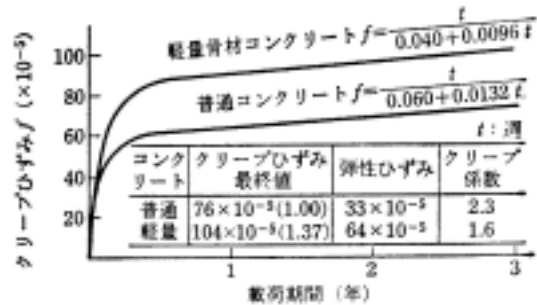
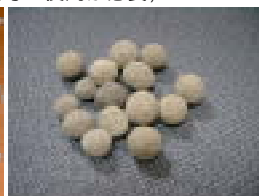


図 8.3 軽量骨材コンクリートと普通コンクリートのクリープの比較<sup>(a)</sup> (PC用コンクリート:  $\sigma_{0.2} = 57 \sim 63 (N/mm^2)$ )

**【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 8.4 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 タリートポンプ	底閉き箱 底閉き袋	
スランブ (cm)	13~18	18~15	15~21
細骨材中 (%)	48~45 <sup>1)</sup>		—
水セメント比 (%)	50 以下		55% 以下
単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	370 以上		350 以上 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>：砂粒、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。

<sup>2)</sup>：仮設の地下連続壁の場合、300 kg/m<sup>3</sup>以上としてよい。

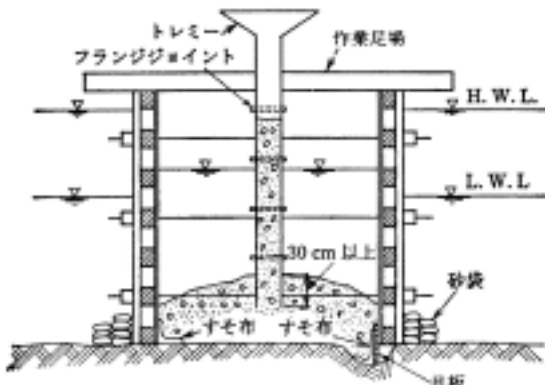


図 8.4 トレミーによる水中コンクリートの打込み

(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



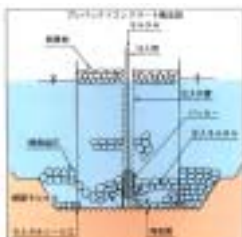
明石海峡大橋のケーソン

**(3)プレバック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・坂出ルートの海中基礎のコンクリート  
(しまなみ海道)



