

# π型ブロック積(張)工設計・施工要領

# 目 次

第1章 総 則 .....	1
1-1 要領の目的 .....	1
1-2 適用の範囲 .....	1
1-3 用語の意味 .....	3
第2章 構造設計 .....	5
2-1 構造設計 .....	5
2-2 積(張)形式 .....	5
2-3 空積(張)と練積(張) .....	5
2-4 法勾配及び控 .....	6
2-5 裏込め材 .....	7
2-6 基 礎 .....	8
2-7 安定計算 .....	9
第3章 製 造 .....	14
3-1 $\pi$ 型ブロックの品質 .....	14
3-2 材 料 .....	15
3-3 配 合 .....	19
3-4 養 生 .....	21
3-5 品質管理 .....	22
3-9 表示及び出荷検査 .....	22
第4章 施 工 .....	22
4-1 施工計画・準備工 .....	22
4-2 基 礎 工 .....	22
4-3 $\pi$ 型ブロック積工 .....	22
4-4 排 水 .....	25
4-5 施工管理 .....	25

付図-1 練積標準図(控35cm) .....	34
" -2 練積標準図(控45cm、50cm) .....	36
" -3 空積標準図 .....	38
" -4-(1) $\pi$ 型4㎡ブロック .....	40
" -4-(2) $\pi$ 型1㎡ブロック .....	41
" -4-(3) $\pi$ 型半ブロック .....	41

## はじめに

コンクリートブロック積（張）工は、施工性・経済性に優れ、各種の土木工事に広く普及している。しかし、従来の工法は施工の大部分を人力に依存するため、多数の労務者が必要であり、しかもブロック1個の重量が35～40kgと重いため、作業は重労働となっている。

近年、建設労務者の高齢化、若年労務者の新規参入が少ないことなどから、施工体制の確保は大きな問題となっている。

$\pi$ 型ブロックは、このような状況に対応するため、昭和49年頃に、省力化工法の検討を重ね、機械化施工に適する形状に改良されたものであるが、今回さらに検討を進め、ブロックの大型化を図ったものである。

$\pi$ 型ブロック積（張）工は、従来の積みブロックに比べ次の特長を有している。

- (1)  $\pi$ 型ブロックの基本形状は、1個当たり1㎡および4㎡の2種類とし、面形状でも長方形・正方形の2種類がある。また、控も汎用性を考慮して35cm、45cm、50cmの3種類としている。
- (2)  $\pi$ 型ブロックの背面形状は、胴込め・裏込めコンクリートが投入し易く、また、ブロックの面壁と裏型枠に囲まれ、コンクリートが流出しないのでスランプをある程度ゆるくすることができ、バイブレーターも使用し易く締め固めが充分でき、施工性が改善された。
- (3)  $\pi$ 型ブロックは機械化施工ができるので、省力化、迅速化が図られ、施工費が低減される。
- (4)  $\pi$ 型ブロックの吊り込み、据付けには、専用の吊り金具が開発され、これにより作業は確実・簡単・迅速に行え施工性・安全性を向上させた。

以上のように、 $\pi$ 型ブロック積（張）工は省力化工法として非常に優れ、今後の普及を期待している。

平成2年10月

## 第1章 総 則

### 1-1 要領の目的

この要領は、 $\pi$ 型ブロック積（張）工の合理的設計・施工及びブロックの製造に資することを目的とする。

間知ブロック積（張）工は、施工性・経済性に優れているため、従来の石積（張）工に替って、擁壁や護岸に広く普及しており、特に施工の緊急性を旨とする災害復旧工事などでは、欠く事のできない工法となっている。

しかしながら、施工の大部分を人力に頼る工法であるため、ひとたび工事が始めれば、多数の労務者を必要とし、しかもブロック重量が35～40kg/個と重いため、作業は重労働となる欠点がある。

本要領は、以上のような現状に鑑み、施工の機械化を前提にした $\pi$ 型ブロックの設計・製造・施工法を中心にとりまとめたもので、その名称を「 $\pi$ 型ブロック積（張）工設計・施工要領」とした。

### 1-2 適用の範囲

$\pi$ 型ブロック積（張）工は、次の条件を満足する場合に適用するものとする。

- (1) 背面地山が安定しているか、又は盛土にあっては、よく締め固められており、土圧が比較的小さいと判断される場合。
- (2) 地盤反力に対して十分な支持地盤が得られる場合。
- (3) ブロック積擁壁においては、原則として直高が5m以下、またブロック張法覆工においては、法長が原則として10m以下の場合。
- (4) 擁壁、法面の形状変化が少なく、直線部又は曲線半径が大きな場所。
- (5) トラック及びクレーン等施工機械の搬入が容易な場所。

なお、上記以外での適用にあたっては、十分な検討が必要である。

ブロック積（張）工は、他の擁壁等に比較して、やや剛性の低い構造物である。従って経済性だけに注目して、安易に採用することは避けなければならない。しか

し、適用条件が得られれば、施工性や経済性等で非常に有利であり、各工事現場で多用されている。π型ブロックの採用にあたっては、以下に留意しなければならない。

(1) 背面土圧

背面地山が安定している場合や、盛土でも盛土材料が良好で、施工も確実に進めるような条件では非常に有利である。しかし大きな土圧が働く場合や、湧水その他の原因で土圧が大きくなるおそれがある場所での採用は、避けなければならない。

(2) 地盤支持力

ブロック積みでの大きな変位は、地盤の支持力不足に起因することが多い。ブロック積みには、壁体の自重並びに土圧の合力が狭い底面に集中するため、意外に反力は大きい。従って地盤支持力には充分留意する必要がある。

(3) 制限高さ

ブロック積擁壁は、経験的に5mを限界高さとしている。しかし、土質条件が良好であること、かつπ型ブロックを用い、裏込めコンクリートの打設などが均一に施工できる場合には、制限高さのある程度上げることができるので、検討を加え、制限高を変えてもよく、「原則として」としたのは、そのためである。

ブロック張工の場合の法長は、勾配にもよるが、法長に対する制限要素は、比較的少ない。しかし、10cm位が限界であろう。

(4) 法面形状の変化に対して

間知ブロック積(張)は、法勾配、法長及び平面線形など、自由に变化させることができ、法留及び他の構造物との取り合いなどに広く用いられてきた。

しかし、π型ブロックを用いると、直線的で高さ変化の少ない均一な施工は能率が良いものの、前記の法面形状の変化する箇所においては、制限を受ける場合が多い。

従って、擁壁等の形状が複雑に変化する箇所では、間知ブロックによる施工が望ましい。

(5) 搬入路等

機械化施工を前提とするため、現場へのブロックの搬入路、施工ヤード及びクレーン足場などの確保が必要である。

1-3 用語の意味

<p>本要領で用いる主な用語の意味は、次のとおりである。</p>	
間知ブロック	法面防護を目的として、護岸や擁壁等に使用するコンクリート積みブロックでJIS A 5323に規定される質量区分Aのうち1個の質量35~40kgのもの。
π型ブロック	積みブロック1個当り質量を従来のブロックの10~40倍程度にしたもの。
面(めん)	施工後表面に露出する部分をいう。
合端(あいば)	面の周囲において相互に接触する部分をいう。
控尻(ひかえじり)	面に対して反対側をいう。
控(ひかえ)	合端の前端から控尻までの直の寸法をいう。
π型ブロック積(張)工	π型ブロックを用いた積(張)工をいう。
製造責任者	積みブロックの製造に責任をもつ工場の技術者で土木用コンクリートブロック技士等とする。
出荷材令	積みブロック製造工場において、所定の養生期間を終えて出荷できる品質条件を満足する材令をいう。

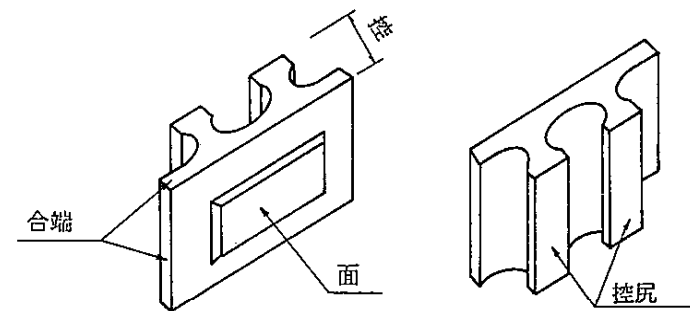


図1-1 ブロック各部の名称

ブロック積(張)工は、主として土留を兼ねた簡易擁壁工と護岸法覆工とに大別される。通常は法勾配が1割より急な場合をブロック積工と呼ばれ、1割以上の法勾配をブロック張工と呼ばれている。

また、ブロック積(張)の工法には、コンクリートで間詰め、裏込め等を行う練

積と、砂利碎石等による空積とがある。

本要領で扱うブロックは汎用性を考え、J I S A 5323「コンクリート積ブロック」の質量区分Aに準じ、単体の形状を大型化したものとした。

ブロック積（張）工の施工を機械化する場合には、ブロック単体の大きさを、機械力による運搬、吊り上げ限界まで大きくしてよいことになるが、控が35cmで、汎用的に定着していることを考えると、擁壁の高さ調整、設置等の微調整、工場での生産、管理体制を勘案して、従来のブロックの10～40倍程度が適当な大きさとなる。即ち、表面積が約1～4㎡、重量が400～1,600kgとなる。

よって、この大型化したブロックを用いて施工する擁壁工、法覆工などを、ブロックの形状に因んで「 $\pi$ 型ブロック積（張）工」と呼ぶこととした。

なお、ブロックの各部名称、品質等は、J I S A 5323（コンクリート積みブロック）の規程によるものとし、ブロックの形状、寸法は付図-4のとおりとする。

また、 $\pi$ 型ブロックの製造責任者は、コンクリートブロック技士等でなければならない。

## 第2章 構造設計

### 2-1 構造設計

$\pi$ 型ブロック積（張）工の構造設計は、施工場所、使用目的、荷重及び土圧に対する安定等を総合的に検討して決定するものとする。

ただし、これらの条件が概略既知の場合は、標準断面（付図1～3）を用いて良い。

### 2-2 積（張）形式

$\pi$ 型ブロックの積（張）方式は、布積を原則とする。

ブロックの積み方には、谷積・布積・亀甲積などがあり、間知ブロックは胴込め材の施工性等から慣行的に谷積が多い。しかし、 $\pi$ 型ブロックは、間知ブロックの最大の欠点である、ブロック控の構造を改善しており、布積で施工できるようにした。

### 2-3 空積（張）と練積（張）

$\pi$ 型ブロック積（張）工は、原則として練積（張）とする。ただし、下記のような条件下で施工する直高3m以下のブロック積み並びにブロック張は、空積（張）とすることができる。

- (1) ブロック積擁壁
  - 湧水の多い箇所
  - 擁壁天端の載荷重が比較的小さく、土圧増加のおそれが少ない箇所
- (2) ブロック張法覆工
  - 高潮区間の堤防
  - 漏水箇所の川裏

ブロック積工は、壁体がほぼ等厚で薄いため、自重と土圧によって、壁体下部へ

向って応力が累加する。また、ブロックは堅固な型枠を使用して製作されているものの、わずかなひずみを残している。

そのため高いブロック積工を空積で施工すると、ブロックに応力集中が起りクラックが生ずる。このクラックは、次々と隣接ブロックに連鎖するため、結果的には壁体全体にクラックが通り構造的弱点となる。

このような変状を避ける意味と土圧等加重に対する安定性を考慮して、ブロック積工は、練積を原則とした。

地質が安定した切土面（岩面等）に法覆の目的を主体にブロック積工を空積で施工する例があるが、このような場合でも、ひずみによる応力集中をさけるため、ブロックとブロックの継目には、モルタルをかませる等の配慮が必要である。練積の場合は、モルタル目地を塗る必要はない。

なお、現地の条件によっては、直高3m以下のブロック積みは、空積でよいこととした。このことは、高さの高いブロック積みにおいて、上部3m以内だけを空積とし、下部は練積とする組合せも考えられるので、安定性その他検討のうえ採用することができる。

ブロック張工の場合は、積工の場合と若干理由を異にするが、もともと必要壁厚を前提に控を決めており、練張とするが、高さ、法長に関係なく他の条件によって空張を施工できるとした。

## 2-4 法勾配及び控

(1)  $\pi$ 型ブロック積工における法勾配及び控は、直高により表2-1を基準に決めるものとする。

表2-1 直高と法勾配及び控

直 高 (m)		0 ~ 1.5	1.5 ~ 3.0	3.0 ~ 5.0
法 勾 配	盛 土	0.3	0.4	0.5
	切 土	0.3	0.3	0.4
控 (cm)	空 積	35	35	—
	練 積 (胴込めのみ)	35	35	35
	練 積 (胴込めのみ)	45	45	50

注1：控45cm、50cmの場合は控35cmに裏込厚を加えて、厚を確保する方法もある。

注2：空積は、裏込め工が比較的よいときに3mの高さまで用いてよいが、3mを超えてはならない。

(2)  $\pi$ 型ブロック張工の胴込めコンクリートは、施工場所や、要求される水密性などを考慮して決定するものとする。

間知ブロック積工においては、ブロック1段ごとのコンクリート打設であり、コンクリートの付着等に問題があると言われていたが、 $\pi$ 型ブロックの場合は、段違い施工が可能となるため、壁の一体化がより促進される。

ブロック張工の構造は、受ける土圧が比較的小さいと判断され、従来から施工場所や水密性等によって、設計されており、特に構造について規定しないこととした。

## 2-5 裏込め材

$\pi$ 型ブロック積みの裏込め材の厚さは、下部を大きく上部に向かって次第に小さくするものとし、直高によって表2-2の値を参考に決めるものとする。

表2-2 直高と裏込め材の厚さ

直 高 (m)		0 ~ 1.5	1.5 ~ 3.0	3.0 ~ 5.0	5.0 ~ 7.0
厚 さ (cm)	上部	20 ~ 40	20 ~ 40	20 ~ 40	20 ~ 40
	下部	30 ~ 60	45 ~ 75	60 ~ 100	80 ~ 120

注1：裏込め土が良質であれば、この表の小さめの値を、良質でない場合は大きめの値を用いる。裏込め土が普通とみなされる場合は中央値を目標にするるとよい。

注2：切土のときには、比較的よく締った地山では裏込め材の厚さを上下等厚とし30~40cmとする。ただし、地山がよく締っていないもの及び背面に埋戻しを多く必要とするような場合は、盛土部の場合に準ずる。

裏込め材は、背面の水を前面に排出し、ブロック積みにかかる水圧を減ずることによって擁壁背後の圧力の増大を防ぐため用いるものである。従って裏込め材は透水性の良いものが望ましく、最近では天然骨材類が少なくなり切込砕石などが多く

用いられている。

盛土部ブロック積擁壁の裏込め材の厚さは、下部を大きく、上部に向かって次第に小さくし、直高によって表の値を参考に決めるのが一般的である。

## 2-6 基礎

π型ブロック積（張）工に用いる基礎は、以下の場合を除き、原則として基礎ブロックを用いるものとする。

- 基礎地盤の地耐力がなく、水潤している場合。
- 岩盤の掘削を必要とするような場合。

### (1) 基礎ブロックの得失

従来の基礎はほとんど現場打ちコンクリートで施工されているが、水替えやコンクリート養生など、施工上の障害が多い。これに対して基礎ブロックは、基礎材の敷均し後、直ちに設置できる利点があり、積（張）ブロックの据付けが迅速に行える。

ただし、基礎が軟弱で安定しないような場合や、支持地盤が急傾斜している場合などは、むしろ据付けが困難となるので、現場打ちコンクリートとするか、良質土の部分的な入れ替を実施してブロックの沈下、ずれ等を防止しなければならず、現場条件に応じて適宜検討しなければならない。

(2) ブロック積みで基礎へ水が浸透し悪影響を与える場合は、不透水層などを設けるのが望ましい。この場合の対策としては図2-1のような構造が考えられる。

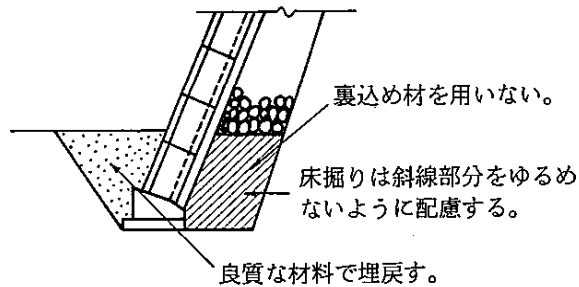


図2-1 不透水層の構造

### (3) 基礎ブロックの構造

基礎ブロックの例として、図2-2のようなものが考えられる。

〔控35cmの場合の例〕

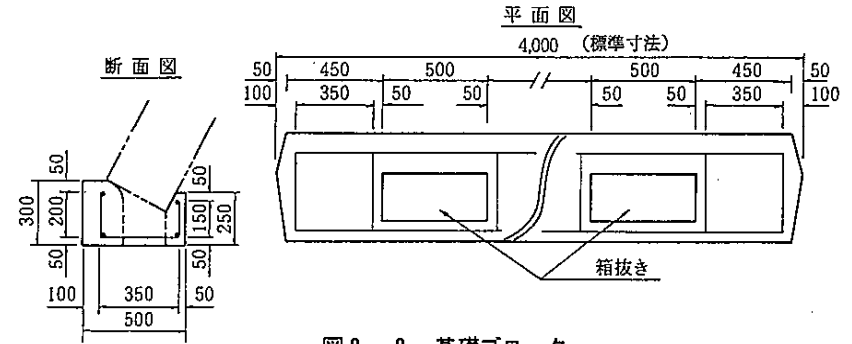


図2-2 基礎ブロック

なお、基礎ブロックの圧縮強度は、300 kgf/cm<sup>2</sup>以上とする。

## 2-7 安定計算

π型ブロック積みは、土木構造物標準設計を準用して設計するものとする（付図1～3参照）。なお、現場条件等により安定度を照査する場合は以下による。

- (1) 土圧の算定は試行くさび法による。ただし、地震時の検討は行わなくてよい。
- (2) 裏込め土の分類

表2-3 内部摩擦角及び単位重量

土質	内部摩擦角(φ)	単位重量(γ)
礫・礫質土(砂)	40°～35°	2.0 (1.9)t/m <sup>3</sup>
砂質土	30°	1.9 "
シルト・粘性土	25°	1.8 "

壁面摩擦角(δ) 土と土 δ = φ 土とコンクリート δ =  $\frac{2}{3}\phi$   
(φ: 壁背面土の水平面となす角)

(3) 基礎地盤の種類と許容支持力度

表2-4 地盤の許容支持力度

基礎地盤の種類		許容支持力度 (t/m <sup>2</sup> )
岩盤	きれつの少ない 均一な岩盤	100
	きれつの多い硬岩	60
	軟岩・土丹	30
礫層	密なもの	60
	密でないもの	30
砂質地盤	密なもの	30
	中位なもの	20
粘性土地盤	非常に堅いもの	20
	堅いもの 中位のもの	10 5

(4) コンクリートの単位重量及び許容応力度

表2-5 コンクリートの許容応力度

単位重量 (t/m <sup>3</sup> )	許容引張応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )	許容圧縮応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )	許容せん断応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )
2.35	2	40	5

(5) 安定条件

表2-6 安定条件

転倒に対して	合力の作用点が $e \leq \frac{B}{6}$ 又は背面に位置する。
支持に対して	$Q \leq Q_a$ $Q$ : 基礎地盤反力度 $Q_a$ : 許容支持力度

1)  $\pi$ 型ブロック積み擁壁の用途、機能及び構造特性はブロック積み(石積み)擁壁と同じであることから、本要領で示されている範囲(建設省土木構造物標準設計と同様)で使用する場合は安定計算を行う必要はないものとした。

ただし、設計条件の異なる場合や地盤反力の算定を行う場合は、もたれ式擁壁の考え方に準じて検討を行えば良い。

2) 設計条件

土圧の算定は試行くさび法による。また壁厚は等厚とする。

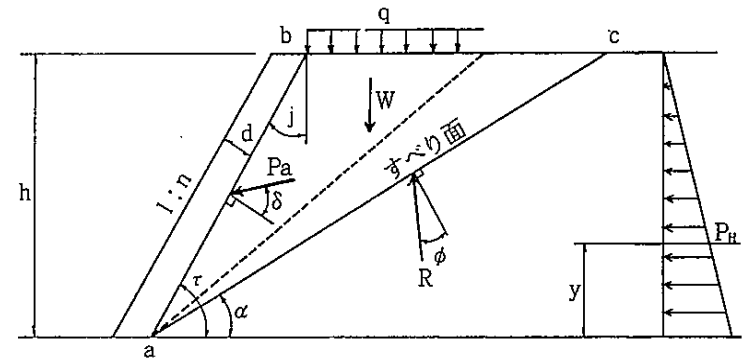


図2-4 安定計算に作用する土圧

$q$ : 過載荷重 (t/m<sup>2</sup>)  $d$ : 躯体厚 (m)  $P$ : 土圧力 (t)

$r$ : 背面上の単位重量 (t/m<sup>3</sup>)  $P_a$ : 最大土圧力 (t)

$W$ :  $a b c$  で囲まれる土の重量及び  $b c$  間に作用する過載荷重 (t)

$P_H$ : 水平土圧力  $y$ : 水平土圧力の作用位置で  $h/3$

3)  $P_a$  の算出

仮想背面とすべり面及び盛土で囲まれる部分 ( $a b c$ ) の重量  $W$  を求め、力の三角形により  $P$  を求める。ここで  $\alpha$  を変化させて最大の  $P$  を  $P_a$  とする。

$$P_a = \frac{W \cdot \sin(\alpha - \phi)}{\cos(\alpha - \phi - \delta - j)}$$

$\alpha$ : すべり角 (度)

$j$ : 壁背面と鉛直角とのなす角 (度)

ただし、反時計回りを正とする。

$\phi$ : 内部摩擦角 (度)

$\delta$ : 壁背面摩擦角 (度)  $\delta = \frac{2}{3} \phi$



$$W = \gamma \cdot A + q \cdot \ell$$

A : a b c で囲まれる面積 (㎡)

ℓ : b 点から c 点方向の距離 (m)

#### 4) 土圧力の算出

$$P_H = Pa \times \cos(\delta + j)$$

$$P_V = Pa \times \sin(\delta + j)$$

P<sub>H</sub> : 水平土圧力 (t)

P<sub>V</sub> : 鉛直土圧力 (t)

P<sub>V</sub> が負になる場合は無視する。

#### 5) 安定計算

##### ㊠ 転倒に対する検討

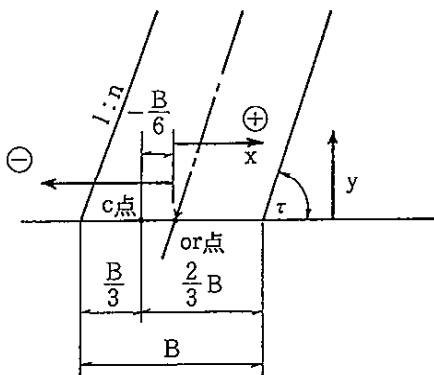


図 2-5 転倒に対する検討

ブロック積みは、重力式擁壁等と異なり自立できない構造となっており、地山あるいは背面土などによって支えられている構造物であるので、図 2-5 の C 点より正側に合力の作用点が位置すれば OK とする。

$$e = \frac{\sum M}{\sum N} = \frac{N x_1 + P_V \cdot x_2 - P_H \cdot y}{N + P_V}$$

γ c : 軀体の単位重量 (t/m<sup>3</sup>)

N : 軀体の重量  $N = d \cdot h \cdot \text{cosec} \tau^\circ \cdot \gamma c$  (t)

x<sub>1</sub> : or 点からの重心位置までの距離 (m)

x<sub>2</sub> : or 点からの作用位置までの距離 (m)

y : 軀体底面からの作用位置までの高さ (m)

e : or 点を原点としての偏心量 (m)

$-e < -\frac{B}{6}$  又は e は正でなければならない。

##### ㊡ 支持に対する検討

軀体重量及び上載荷重以上の地盤反力を有する地盤とする。また、土圧による鉛直分力は小さいので無視してよい。

$$Q_a \geq \frac{N}{A} + q$$

Q<sub>a</sub> : 地壁許容支持力度 (t/㎡)

N : 軀体の重量 (t)

A : 軀体の接地面積 (㎡)

q : 上載荷重 (t/㎡)

## 第3章 製 造

### 3-1 π型ブロックの品質

π型ブロックは、所要の強度、耐久性等もち、外観が良好で、品質のばらつきの少ないものでなければならない。

ブロックは、護岸、擁壁等の完成後に作用する外力に耐えるばかりでなく、工事に受ける外力で破損せず、気象作用に対して十分な耐久性を備え、外観が良好なものでなければならない。

#### 3-1-1 強 度

(1) 圧縮強度は、240 kgf/cm<sup>2</sup>以上でなければならない。

圧縮強度試験は、ブロックに用いたコンクリートから作成した供試体によるものとし、試験方法はJIS A 1108(コンクリートの圧縮強度試験方法)による。

また、供試体の作成は、JIS A 1132(コンクリートの強度試験用供試体の作り方)による。

(2) ひび割れ荷重は、3,100 kgf以上でなければならない。

#### 3-1-2 外観及び寸法精度

(1) ブロックは有害な傷がなく、外観は良好でなければならない。なお、良、不良は下表の要素を参考に判定する。

①ひび割れ	②角欠け	③ねじれ・そり	④気泡	⑤ペースト漏れ	⑥あばた
幅0.1mm以下でかつ長さは100mm以下。	8cm以下。	施工に支障となるもの並びに露出面で5mm以下	10mm以下で深さ5mm以下。 10×10cm当たり5～10mmのものが5個以下。	幅15mm以下で部材寸法の1/5L以下。	20cm以下。
幅0.5mm以下で、かつ長さは100mm以下。	25cm以下。	・同上・	特に制限なし	幅20mm以下で部材寸法の1/3L以下。	特に規定しない。

(2) ブロックの寸法は、次に示す精度を有していなければならない。

寸法の許容差

	面	控
許容差 (mm)	+5 -3	+8 -5

### 3-2 材 料

π型ブロックの材料は、品質の確かめられたものを使用しなければならない。

#### 3-2-1 セメント

セメントは、JIS R 5210「ポルトランドセメント」、JIS R 5211「高炉セメント」、JIS R 5212「シリカセメント」及びJIS R 5213「フライアッシュセメント」に適合したものでなければならない。

#### 3-2-2 水

水は、ブロックの品質に影響を及ぼす物質の有害量を含んでいてはならない。

#### 3-2-3 細骨材

細骨材は、清浄・強硬・耐久的で適当な粒度をもち、ごみ・どろ・有機不純物等を含んでいてはならない。

##### (1) 粒 度

1) 細骨材は、大小粒が適度に混合しているもので、その粒度は、表3-1の範囲を標準とする。ふるいわけ試験は、JIS A 1102「骨材のふるい分け試験方法」による。

表3-1 細骨材の粒度の標準

ふるいの呼び寸法 (mm)	ふるいを通るものの重量百分率	ふるいの呼び寸法 (mm)	ふるいを通るものの重量百分率
10	100	0.6	25～65
5	90～100	0.3	10～35
2.5	80～100	0.15	2～10
1.2	50～90		

- 2) 細骨材の粗粒率が、コンクリートの配合を定めるときに用いた細骨材の粗粒率に比べて0.20以上変化を示したときは、配合を変えなければならない。
- (2) 有害物含有量の限度

1) 有害物含有量の限度は、表3-2の値とする。

粘土塊の試験は、JIS A 1137「骨材中に含まれる粘土塊量の試験方法」に、洗い試験は、JIS A 1103「骨材の洗い試験方法」に、石炭、亜炭等で比重1.95の液体に浮くものの試験は、JIS A 5308 附属書2「骨材中の比重1.95の液体に浮く粒子の試験方法」によるものとする。

表3-2 有害物含有量の限度 (重量百分率%)

種 類	最大 値
粘土塊	1.0
洗い試験で失われるもの	5.0
石炭、亜炭等で比重1.95の液体に浮くもの	1.0

注. 砕砂及び高炉スラグ細骨材の場合で洗い試験で失われるものが砕石粉及びスラグ粒であり、粘土、シルトなどを含まないときは、最大値を7%にしてよい。

2) 有機不純物

(a) 細骨材に含まれる有機不純物は、JIS A 1105「細骨材の有機不純物試験方法」によって試験するものとする。この場合、砂の上部における溶液の色合いは標準色よりも薄くなければならない。

(b) 砂の上部における溶液の色合いが標準色より濃い場合でも、JIS A 5308 附属書3「モルタルの圧縮強度による砂の試験方法」による圧縮強度が90%以上であれば用いてよい。

(3) 耐 久 性

1) 細骨材の耐久性は、JIS A 1122「硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法」によって試験するものとする。

2) 硫酸ナトリウムによる安定性試験を行った場合、操作を5回繰返したときの細骨材の損失重量限度は、一般に10%とする。

3) ブロックが激しい凍結融解作用を受けない場合、これに用いる細骨材は1)および2)について考えなくてよい。

4) 化学的あるいは物理的に不安定な細骨材は、これを用いてはならない。ただし、その使用実績、使用条件、化学的あるいは物理的安定性に関する試験結果等から、有害な影響をもたらさないものであると認められた場合には、これを用いてもよい。

(4) 砕 砂

1) 細骨材に用いる砕砂は、JIS A 5004「コンクリート用砕砂」に適合したものでなければならない。

3-2-4 粗 骨 材

粗骨材は清浄、堅硬、耐久で、適当な粒度をもち、薄い石片、細長い石片、有機不純物、塩化物等の有害量を含んでいてはならない。

(1) 粒 度

粗骨材は、大小粒が適度に混合しているもので、その粒度は、表3-3の範囲を標準とする。ふるい分け試験は、JIS A 1102「骨材のふるい分け試験方法」によるものとする。

表3-3 粗骨材の粒度の標準

ふるいの呼び寸法 (mm)	ふるいを通るものの重量百分率 (%)								
	50	40	30	25	20	15	10	5	2.5
粗骨材の大きさ (mm)									
25~5	-	-	100	95~100	-	30~70	-	0~10	0~5
20~5	-	-	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5

(2) 有害物含有量の限度

有害物含有量の限度は、表3-4の値とする。

粘土塊試験はJIS A 1137「骨材中に含まれる粘土塊量の試験方法」に、洗い試験はJIS A 1103「骨材の洗い試験方法」に、石炭、亜炭等で比重1.95の液体に浮くものの試験は、JIS A 5308 附属書2「骨材中の比重1.95の液体に浮く粒子の試験方法」によるものとする。

表 3-4 有害物含有量の限度  
(重量百分率%)

種 類	最大値
粘土塊	0.25
洗い試験で失われるもの	1.0
石炭、亜炭等で比重1.95の液体に浮くもの	1.0

注. 碎石の場合で洗い試験で失われるものが碎石粉であるときは、最大値を1.5%にしてもよい。

### (3) 耐 久 性

- 1) 粗骨材の耐凍害性は JIS A 1122 「硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法」によって試験するものとする。
- 2) 硫酸ナトリウムによる安定性試験を行った場合、操作を5回繰り返したときの粗骨材の損失重量の限度は一般に12%とする。
- 3) ブロックが厳しい凍結融解作用を受けないことがない場合、これに用いる粗骨材は、1) および2) について考えなくてよい。
- 4) 化学的あるいは物理的に不安定な粗骨材は、これを用いてはならない。ただし、その使用実績、使用条件、化学的あるいは物理的安定性に関する試験結果等から、有害な影響をもたらさないものであると認められた場合には、これを用いてもよい。

### (4) 碎 石

粗骨材に用いる碎石は、JIS A 5005 「コンクリート用碎石」に適合したものでなければならない。

### 3-2-5 混 和 材 料

- (1) 混和材料を用いる場合には、ブロックの品質に悪影響を及ぼさないことを確認して使用しなければならない。
- (2) AE剤、減水剤およびAE減水剤は、JIS A 6204 「コンクリート用化学混和剤」に適合したものでなければならない。そのほかの混和剤については、その品質を確かめ、使用方法を十分に検討しなければならない。
- (3) フライアッシュは、JIS A 6201 「フライアッシュ」に、また高炉スラグ微粉末は、土木学会規準「コンクリート用高炉スラグ微粉末規格(案)」に適合したものでなければならない。そのほかの混和材については、その品質を確かめ、

使用方法を十分に検討しなければならない。

## 3-3 配 合

コンクリートの配合は、 $\pi$ 型ブロックの製造方式に適するワーカビリティを有し、3-1に規定する品質を満足するとともに、経済的に製造できるように定めなければならない。

### 3-3-1 配 合 強 度

配合強度は、3-1-1に規定する所要の強度及び工場における品質変動を考慮して定める。一般の場合、次式によって定めてよい。

$$f_{c,r} \geq S_L + 3\sigma$$

$f_{c,r}$  : 配合強度 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$S_L$  : 規格強度下限値 (240 kgf/cm<sup>2</sup>)

$\sigma$  : 標準偏差 (kgf/cm<sup>2</sup>)

### 3-3-2 水セメント比

水セメント比は、所要の強度、耐久性などを考慮して定めなければならない。

- (1) 圧縮強度をもととして水セメント比を定める場合  
圧縮強度と水セメント比との関係は、試験によって定めなければならない。配合に用いる水セメント比は、出荷材令における強度とセメント水比(C/W)との関係式において、配合強度  $f_{c,r}$  に相当するセメント水比の値の逆数とする。
- (2) 耐凍害性をもととして水セメント比を定める場合

AEコンクリートの配合に用いる水セメント比は、55%以下とする。

### 3-3-3 単 位 水 量

コンクリートの単位水量は、作業のできる範囲でできるだけ少なくなるよう、試験によって定めなければならない。

### 3-3-4 単 位 セ メ ン ト 量

単位セメント量は、単位水量と水セメント比(W/C)からこれを定める。

### 3-3-5 粗骨材の最大寸法

粗骨材の最大寸法は、20および25mmを標準とする。また、製品の最小寸法の2/5を超えてはならない。

### 3-3-6 コンシステンシー

コンクリートのスランブは、打込み、締固め等の作業に適する範囲内で、できるだけ小さくなるよう試験によって定めなければならない。

コンシステンシーの測定は、JIS A 1101「コンクリートのスランブ試験方法」による。

### 3-3-7 細骨材率

コンクリートの細骨材率は、所要のワーカビリティが得られる範囲で単位水量が最小となるよう試験によって定めなければならない。

### 3-3-8 AEコンクリートの空気量

AEコンクリートの空気量は、表3-5の値を標準とする。

表3-5 AEコンクリートの空気量

粗骨材の最大寸法 (mm)	20	25
AEコンクリートの空気量 (%)	4.5	4.0

### 3-3-9 配合の表わし方

配合の表わし方は、一般に表3-6によるものとする。

表3-6 配合表

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブの範囲 (cm)	空気量の範囲 (%)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )									
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G		混和材料				
								mm	mm	混和剤	減水剤	AE剤		

### 3-4 養生

π型ブロックは、成形後、低温・乾燥・急激な温度変化・荷重・衝撃等の有害な影響を受けないようにし、所要の品質を得るために出荷材令までこれを養生しなければならない。

養生方法は、成形方式、取扱い方法等を考えて、これを定めなければならない。

### 3-5 品質管理

- (1) 所要の品質を有する均等なπ型ブロックを経済的に製造するために、材料及び製造設備の管理を行い、かつ、所定の作業基準に従って製造作業を管理しなければならない。
- (2) 材料の受入検査、製造設備の性能検査、コンクリートの管理抜き取り検査等を行って工程を検査するとともに、出荷材令に達した製品は最終検査を行って、その品質を確かめなければならない。

#### 3-5-1 製品検査

検査項目は、外観、形状、寸法とする。

また、検査ロットの大きさは、使用材料・製造設備・製造方法・製造環境等が同一と見なされる製品の生産量から定めるものとする。

- 1) 外観の検査は、全数目視によって行う。
- 2) 形状及び寸法の検査は、1,000個又はその端数を1組とし、ランダムに2個抽出し測定を行い、3-1-2(2)に適合すれば、そのロットを合格とし、1個でも適合しない場合は、そのロットを全数検査とする。

#### 3-6 表示及び出荷検査

- (1) π型ブロックには、次の事項のうち必要とするものを表示しなければならない。
  - 1) 製造業者名又はその略号
  - 2) 製造工場名又はその略号
  - 3) 成形年月日
- (2) π型ブロックの出荷にあたっては、外観について目視による出荷検査を行い、良品を出荷しなければならない。

## 第4章 施 工

### 4-1 施工計画・準備工

施工にあたっては、設計時の各種条件を満足するよう、十分な調査に基づいた施工計画が必要であり、工事条件に支障をきたさぬよう準備を行う必要がある。

施工のための調査では、施工に影響する地盤の状態と湧水状況並びに土の種類などを調べる必要がある。また近接して既存の構造物がある場合は、沈下・移動・傾斜などの被害を与えぬよう詳細な調査に基づいた施工計画が重要である。

また、工事条件に関しては、地形図又は現地において地形や、施工箇所の工事に直接関係する事項（障害物、道路交通状況、材料搬入路、クレーン等の作業場所、吊り上げ高、距離等）について調査し、工事実施にあたって支障をきたさぬよう注意を要する。

### 4-2 基 礎 工

地盤条件に応じた適切な処理の上、基礎を施工する。

基礎地盤が岩盤のときは、岩盤を所定の位置まで切り込み、十分清掃の上、基礎コンクリートを直接施工するか、若しくは均しコンクリートや敷モルタルを設けた上に基礎ブロックを据付けするのが良い。

また、土層のときは掘削底面に碎石などを敷き並べ、十分転圧した後、基礎ブロックを施工する。

### 4-3 π型ブロック積工

π型ブロック積みは法勾配を確認しながら、確実に据付けなければならない。

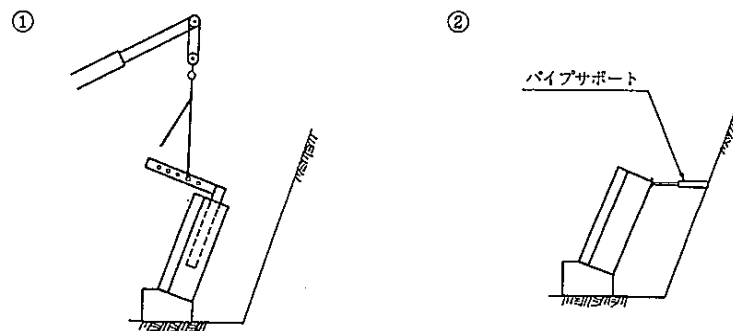
π型ブロックの施工については、従来のブロック積工の施工に関する一般事項を遵守する他に、次の事項に十分留意する必要がある。

- (1) ブロックの運搬に際しては、転倒によりブロックが破損する恐れがあるので、十分注意しなければならない。
- (2) ブロックの吊り上げには、トラッククレーン等を用いるが、壁高、作業半径及び足場等の条件によって適宜選定する必要がある。
- (3) ブロックの吊り上げには、事故防止及び施工性の面から専用吊り金具以外は使用しないものとする。
- (4) ブロックは、吊り上げ前にブロックに有害なクラックが無いことを確認しなければならない。
- (5) ブロックの吊り込み時、作業員の頭上付近をブロックが通ることは危険であり、安全上絶対に行ってはならない。
- (6) ブロックの据付け時、完全にパイプサポート等でブロックを固定した後でなければ、吊り金具を取り外してはならない。
- (7) ブロックの積み高は、1回1段を原則とし、胴込め、裏込め工完了後、再び積み上げるものとする。

なお、裏込めコンクリートの打設には、裏型枠を用いるものとする。

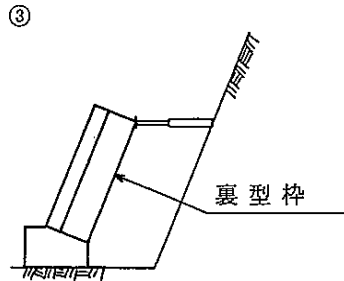
また、コンクリートの打継目は、ブロックの高さの1/2～2/3になるよう施工し、コンクリート打継目とブロック目地が同一とならぬよう施工しなければならない。

#### (8) π型ブロック積みの施工順序

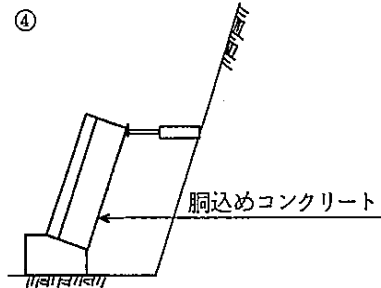


クレーンにてブロックを法勾配に合わせて吊り上げ、丁張に合致させる。所定勾配の確保が基礎施工で不十分な場合は、ライナプレート（厚さ＝1～2mm）により、調整を行う。

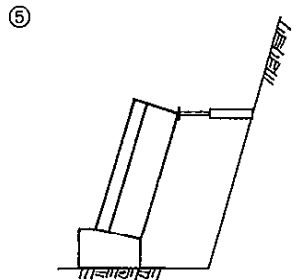
パイプサポート等にて地山に支えた後、吊り金具を外す。



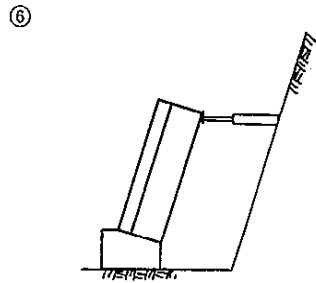
裏型枠を設置する。



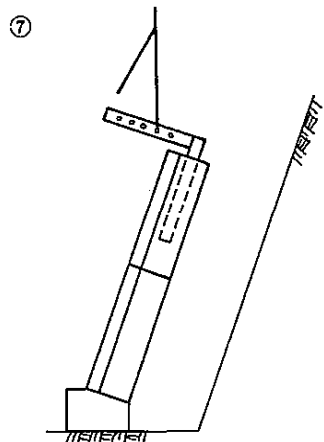
胴込めコンクリートを打設する。コンクリート打設前に、⑥裏込め材を投入してもよい。



最小限度のパイプサポートを取り外し裏型枠を撤去する。



裏込め材を投入した後、パイプサポートを取り外し1段目を完了。



1段目ブロックの上に2段目ブロックをのせ、1段目・2段目間を固定金具にて緊結し、後は1段目の施工を繰り返す。

- (9) ブロックとブロックの継目には、モルタル又はコンクリートを塗らないものとする。
- (10) ブロック積み高が地上から2 m以上に存ぶ場合は、足場を設けなければならない。

#### 4-4 排水

ブロック面積2～3㎡に1ヶ所50mm程度の水抜きパイプを設け、背面地山からの水圧増加を減少させる。なお、湧水等が特に多い場合はこれより密に配置しなければならない。

水抜きパイプは必ず裏込め材に達して、仕上り地盤面より上に配置し、必要に応じて吸出し防止マットを施工する。

また、コンクリート打設時にパイプが詰まらぬよう注意して施工しなければならない。

#### 4-5 施工管理

π型ブロックの施工にあたっては、施工管理基準により施工管理を行い、その記録を作成しなければならない。

##### 4-5-1 施工管理基準

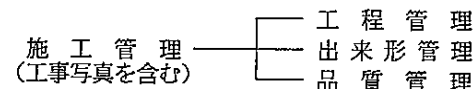
###### (1) 目的

この基準は、π型ブロックの施工について、契約書に定められた工期、工事目的物の出来形及び品質規格の確保を図ることを目的とする。

###### (2) 適用

この基準は、π型ブロックを施工する全ての工事に適用する。ただし、工事の規模、施工条件等により、この基準によりがたい場合は別途考慮する。

###### (3) 構成



#### (4) 管理の実施

- 1) 施工者は、工事施工前に、施工管理計画及び施工管理担当者を定めなければならない。
- 2) 施工管理担当者は、当該工事の施工内容を把握し、適切な施工管理を行わなければならない。
- 3) 測定（試験）等は、工事の施工と並行して、管理の目的が達せられるよう速やかに実施しなければならない。
- 4) 測定（試験）等の結果は、その都度、逐次管理図表等に記録し、適切な管理を行わなければならない。

#### (5) 管理項目及び方法

##### 1) 工程管理

工程管理は、工事内容に応じた方式（ネットワーク（PERT）又は、バーチャート方式など）により作成した実施工程表により管理するものとする。  
なお、工事の種類、規模を問わずすべての工事について実施するものとする。

##### 2) 出来形管理

出来形管理は、出来形管理基準により管理し、設計値と実測値を対比して記録した出来形図又は、出来形表を作成するものとする。  
なお、工事の種類、規模を問わずすべての工事について実施するものとする。

##### 3) 品質管理

品質管理は、品質管理基準により実施し、その管理内容に応じて、工程能力図又は、品質管理図表（ $\bar{x}-R$ 、 $\bar{x}-R_s-R_m$ に、ヒストグラム等）を作成しなければならない。

この品質基準の適用は、試験区分で「必須」となっている試験項目は、全面的に実施するものとする。

また、試験区分で、「その他」となっている試験項目は、特記仕様書で指定するものを実施するものとする。

#### (6) その他

##### 1) 工事写真

工事写真は、施工管理の手段として、各工事の施工段階及び工事完成後

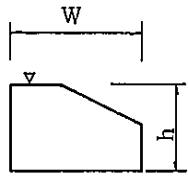
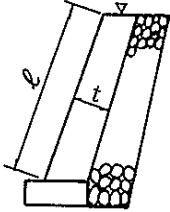
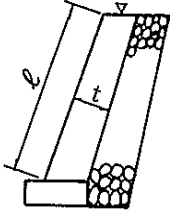
明視できない箇所の施工状況、出来形寸法、品質管理状況、工事中の災害写真等を撮影し、整理しておくものとする。

#### (7) 施工管理基準値

- ① 出来高管理基準
- ② 品質管理基準



① 出来形管理基準

名 称	項 目	施 工 管 理 基 準	
		規 格 値	摘 要
π型コンクリート ブ ロ ッ ク	面 の 欠 点	1%以下	
	ク ラ ッ ク	施工に有害なク ラックがあつて はならない	
コンクリート基礎	基 準 高	±30mm	 ▽基準高測定位置
	幅 (W)	-30"	
	高 さ (h)	-30"	
	延 長 (L)	-200"	
栗石基礎 (切込碎石基礎) を含む	幅	-50"	 ▽基準高測定位置
	厚 さ	-30"	
π型ブロック 積, 張 (護岸工含む)	厚 さ (t)	-50"	 ▽基準高測定位置
	法長 $l < 3m$ $l \geq 3m$	-50" -100"	
	基 準 高	±50"	
	延 長 (L)	-200"	
基 礎 杭	基 準 高	±50"	D: 杭径
	偏 心 量	$\frac{D}{4}$ かつ100"	

管 理 方 法	測 定 基 準	備 考
	測 定 回 数	
	施工時全数	
測 定 表	施工延長40m (測定間 隔50mの場合は50m) につき1箇所、延長40 m (又は50m) 以下の ものは1施工箇所につ き2箇所	基礎ブロックを使用する場 合は、基準高、延長のみ適用す る。
"		
"		
"		
"	延長40m (測点間隔50 mの場合は50m) に1 箇所	
"		
"	施工延長40m (測点間 隔50mの場合は50m) につき1箇所、延長40 m (又は50m) 以下の ものは1施工箇所につ き2箇所	
"		
"		
"		
測定又はX管理図	監督者の指示による	
"		

② 品質管理基準

セメントコンクリート

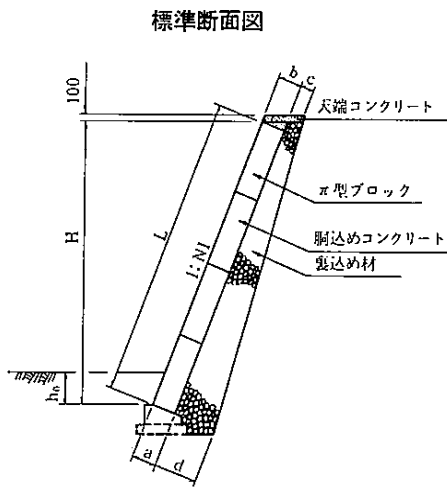
種別	試験区分	試験項目(方法)	試験の目的	試験及び測定内容
施 必	必	スランプ試験 JIS A 1101	強度の均一性、施工性、材料の分離の程度を知る。 スランプを測定することによって所定の強度、施工性の判断に用いる。	コンクリートは打設日1日につき2回(午前・午後)行う。 ただし、同一配合で150㎡未満のコンクリート(1工種)は、生コンクリート工場の品質検査報告書にロット番号を記入して提出する。
		圧縮強度試験	設計で決められた強度を有するか調べる。 一般には材令28日における強度を基準とする。 また早期にコンクリートの品質をチェックするため材令7日強度を計測する。 荷重の性質、型枠の取外し時期及び早期に強度を必要とする場所には必要材令で試験を行う。	コンクリートは1日につき1回行う。 なお、テストピースは打設場所で採取し、1回につき原則として6個( $\delta_1$ -3個 $\delta_2$ -3個)とする。 ただし、同一配合で150㎡未満のコンクリート(1工種)は、生コンクリート工場の品質検査報告書にロット番号を記入して提出する。
工 須	須			

規 格 値	管理方法	留 意 点
生コンクリート スランプ5.0cmの場合 ±1.5cm 8.0cm以上～18cm以下 ±2.5cm	測定表 工程能力図(又はX-R管理図)	スランプコーンの中心軸に対して変形した場合は別の試料で新たに行う。 スランプ測定後は突き棒でコンクリートの表面を静かにたたきワーカビリチーを判断する。
生コンクリート JIS A 5308によるコンクリート強度材令28日は次の規定を満足するものでなければならない。 a) 1回の試験結果は購入者が指定した呼び強度の値の85%以上でなければならない。 b) 3回の試験結果の平均値は購入者が指定した呼び強度の値以上でなければならない。	試験成績表 X-Rs-Rm 管 理 図	生コンクリート工場2社以上から納入する場合、同一配合でも管理図は分けて作る。 強度試験を生コンクリート工場で行う場合は、施工管理担当者及び監督職員は適宜立会する。

種別	試験区分	試験項目(方法)	試験の目的	試験及び測定内容
施 工	そ の 他	空気量試験 JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128	コンクリートの耐久性、強度、施工性の判断に用いる。	コンクリートは打設日1日につき1回行う。 ただし、同一配合で150㎡未満のコンクリート(1工場)は、生コンクリート工場の品質検査報告書にロット番号を記入して提出する。
		細骨材の表面水量試験 JIS A 1111	細骨材の表面及び粒子間に水分を含有し易くコンクリートの単位水量の変化を生じるので現場配合の修正資料に用いる。	1回につき2回(午前、午後)行う。

規格値	管理方法	留意点
生コンクリート 指定の±1%	測定表 工程能力図	JIS A 1116 重力方法 空気量を重量によって求める試験方法 JIS A 1118 容積方法 空気量を容積によって試験する方法 JIS A 1128 空気圧力方法 空気量の減少によって求める試験
	”	降雨後は必ず試験を行い必要に応じ現場配合を修正する。

付図一 練積標準図 (控35cm)



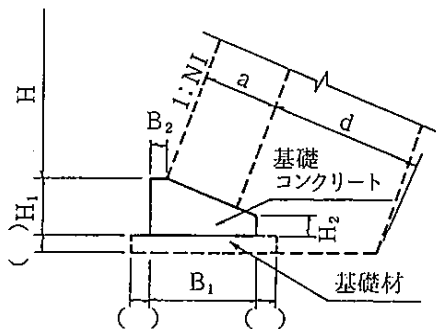
寸法表

記号	L (のり長)
LRP2-1	800
LRP2-2	1,600
LRP2-3	2,400
LRP2-4	3,200
LRP2-5	4,000
LRP2-6	4,800
LRP2-7	5,600

(単位mm)

H (直高)			控	U (裏込め材厚さ)		最小地盤 支持力度
NI (前面勾配)				U <sub>1</sub> (裏込め土が 良好な場合)		
1:0.3	1:0.4	1:0.5	b	c	d	t / m <sup>2</sup>
766	743	716	350	200	300	5
1,533	1,486	1,431	350	200	380	7
	2,228	2,147	350	200	420	10
	2,971	2,862	350	200	460	10
		3,578	350	200	540	15
		4,293	350	200	580	15
		5,009	350	200	620	15

基礎



基礎寸法表

記号	前面 勾配
	NI
LRPB-1	0.3
LRPB-2	0.4
LRPB-3	0.5

(単位mm)

寸法			
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
530	100	230	100
520		270	
500		300	

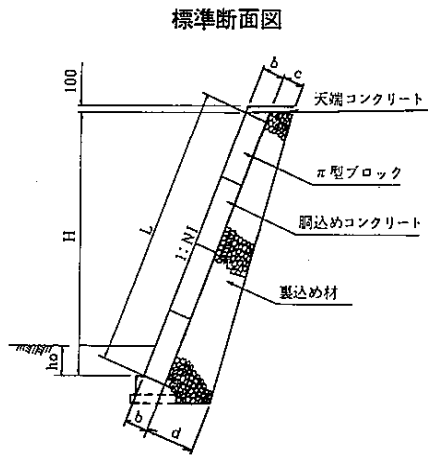
裏込め材料計算式 (m<sup>2</sup>)

$$A = \frac{\sqrt{1+NI^2}}{2} \cdot (c+d) \cdot (H+H_1+0.2)$$

天端コンクリート材料計算式 (m<sup>2</sup>)

$$A = 0.1 \cdot (a+c) \cdot \sqrt{1+NI^2}$$

付図— 2 練積標準図 (控45cm, 50cm)



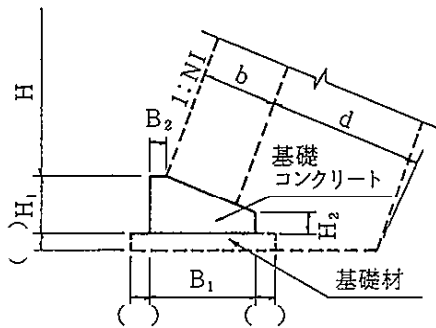
寸法表

記号	L (のり長)	H (直高)		
		NI (前面勾配)		
		1:0.3	1:0.4	1:0.5
LRP1-1	800	766	743	716
LRP1-2	1,600	1,533	1,486	1,431
LRP1-3	2,400		2,228	2,147
LRP1-4	3,200		2,971	2,862
LRP1-5	4,000			3,578
LRP1-6	4,800			4,293
LRP1-7	5,600			5,009

(単位mm)

控	U (裏込め材厚さ)						最小地盤支持力度 t / m <sup>2</sup>
	U <sub>1</sub> (裏込め土が 要好きな場合)		U <sub>2</sub> (裏込め土が 普通な場合)		U <sub>3</sub> (裏込め土が よくない場合)		
	c	d	c	d	c	d	
b							
450	200	300	300	400	400	500	5
"	200	380	300	500	400	620	7
"	200	420	300	550	400	680	10
"	200	460	300	600	400	740	10
"	200	540	300	700	400	860	15
"	200	580	300	750	400	920	15
"	200	620	300	800	400	980	15

基礎



記号	控	前面 勾配	寸	
			B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
LRPB-1		0.3	530	
LRPB-2	450	0.4	520	100
LRPB-3		0.5	600	
LRPB-4	500	0.5	650	

(単位mm)

法	
H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
230	100
270	
340	
360	

裏込め材料計算式 (m<sup>2</sup>)

$$A = \frac{\sqrt{1+NI^2}}{2} \cdot (c+d) \cdot (H+H_1 \div 0.2)$$

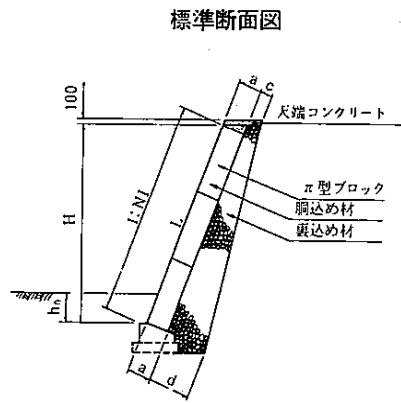
裏込めコンクリート材料計算式 (m<sup>2</sup>)

$$A = b \cdot (H+H_1 - H_2) \cdot \sqrt{1+NI^2}$$

天端コンクリート材料計算式 (m<sup>2</sup>)

$$A = 0.1 \cdot (a+b+c) \cdot \sqrt{1+NI^2}$$

付図—3 空積標準図



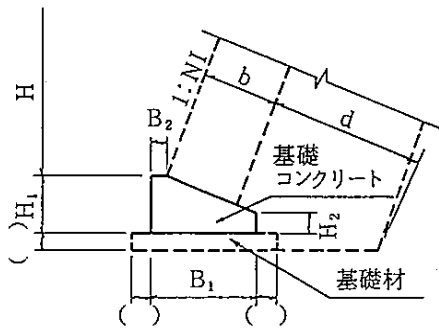
寸法表

記号	L (のり長)	H (直高)		
		NI (前面勾配)		
		1:0.3	1:0.4	1:0.5
LRP3-1	800	766	743	716
LRP3-2	1,600	1,533	1,486	1,431
LRP3-3	2,400		2,228	2,147
LRP3-4	3,200		2,971	2,862

(単位mm)

控	U (裏込め材厚さ)						最小地盤 支持力度 t / m <sup>2</sup>
	U <sub>1</sub> (裏込め土が 良好な場合)		U <sub>2</sub> (裏込め土が 普通な場合)		U <sub>3</sub> (裏込め土が よくない場合)		
a	e	d	c	d	c	d	
350	200	300	300	400	400	500	5
350	200	380	300	500	400	620	7
350	200	420	300	550	400	680	10
350	200	460	300	600	400	740	10

基礎



基礎寸法表

記号	前面 勾配 NI	寸		
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>
LRPB-1	0.3	530		230
LRPB-2	0.4	520	100	270
LRPB-3	0.5	500		310

(単位mm)

法
H <sub>2</sub>
100

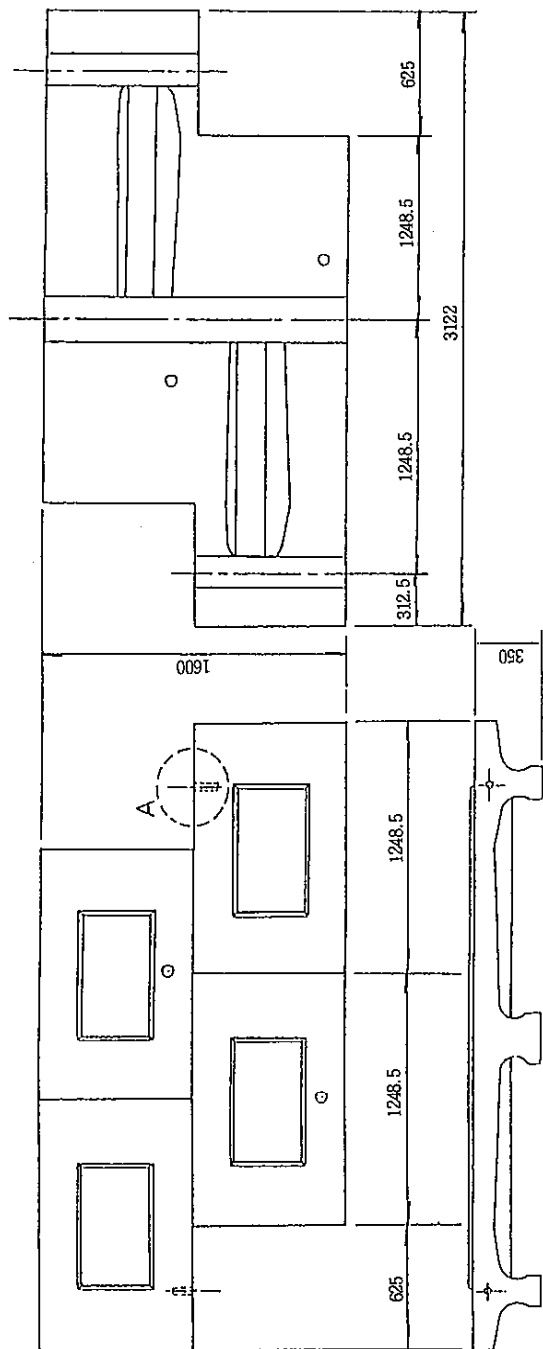
裏込め材料計算式 (m<sup>3</sup>)

$$A = \frac{\sqrt{1+NI^2}}{2} \cdot (c+d) \cdot (H+H_1+0.2)$$

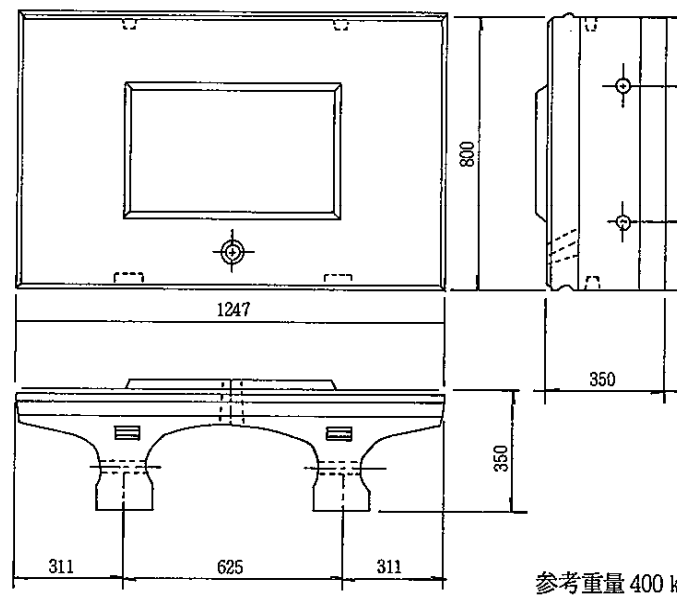
天端コンクリート材料計算式 (m<sup>3</sup>)

$$A = 0.1 \cdot (a+c) \cdot \sqrt{1+NI^2}$$

付図4-1)  $\pi$ 型4  $m^2$ ブロック

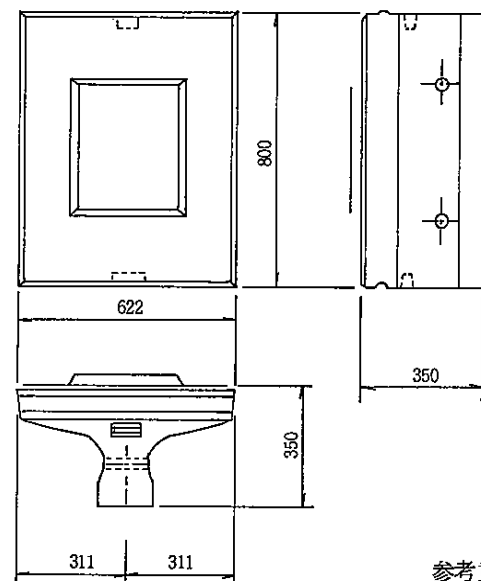


付図4-2)  $\pi$ 型1  $m^2$ ブロック



参考重量 400 kg

付図4-3)  $\pi$ 型半ブロック



参考重量 200 kg