

# 1 IC (インターセプション) 工法とは

IC (インターセプション) 工法とは、コンクリート製品の接合面に特殊合成ゴムを素材とした伸縮性の目地材 ( IC 目地 ) を製造時に製品と一体化させ、相互に突き合わせて接着させる漏水防止工法です。

この工法によるコンクリート製品は、管理された工場により製造されコンクリート打込み時にIC目地を型枠にセットしますので、出荷時には全製品に目地材が内蔵されています。この為、従来のように施工現場での目地取付け作業等は一切不要となり、大幅な施工能率アップが可能となりました。又、IC目地は、耐久性、耐候性に優れ、250～350℃で熔着出来る為、漏水防止に最適な目地材であり、長年にわたる止水に威力を発揮すると共に水路管理費の削減に寄与すると考えます。更に施工は、製品重量を目地材圧着力に置きかえる事で、不要な労力を使わずに圧着出来ます。この圧着とIC目地の復元力によるだけでも漏水防止効果は期待できますが、安全を考慮し、電気ゴテによる熔着作業により、更に完全な漏水防止が可能になりました。

1982年以来、30年間の実績を積み重ね、熔着作業の責任施工体制を確立しユーザーの皆様に絶大な信頼を得ることができました。

さらに、今現在もよりグレードアップした「IC工法」を確立させるべく研究開発を続けております。



## IC(インターセプション)工法の特徴

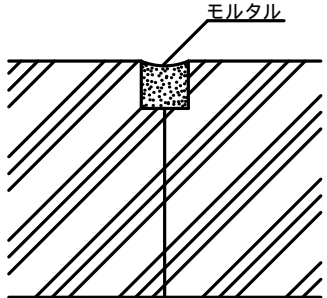
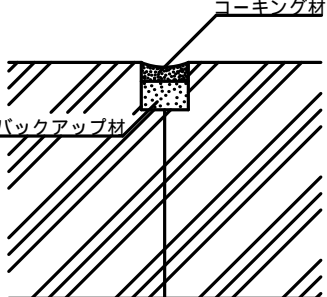
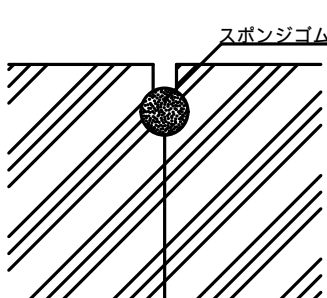
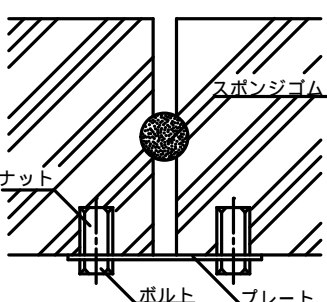
- (1) 漏水しない。
- (2) 経済性に優れている。
- (3) 施工が簡単で全天候で可能である。
- (4) 目地材の耐久性・耐候性が大変優れている。
- (5) 不等沈下に対応出来る。
- (6) 補修が可能で施工のやり直し出来る。
- (7) あらゆる種類のコンクリート製品に応用が可能である。

## 漏水防止目地のいろいろ

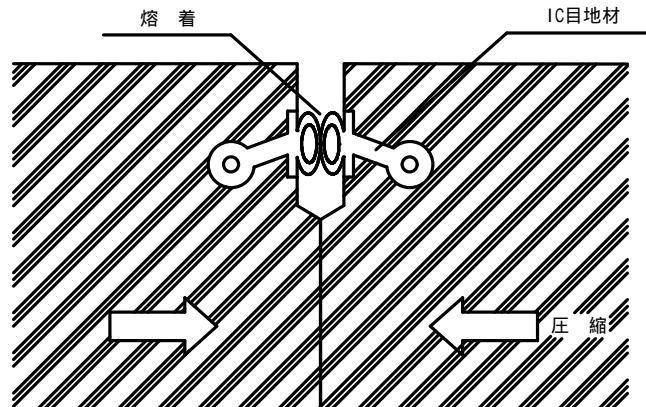
従来、防水の方法としてコンクリート製品と製品のジョイント部分に、モルタル、ゴム系スポンジ目地材、コーキング材等を充填していました。これらの方法によると、完全施工が前提となって防水が可能だったり、施工直後は防水出来るが、年を経ると漏水が起きたり等の問題点がありました。又、完全施工に当たっても、時間、労力、経費がかかっていたのでは、せっかくのコンクリート二次製品のメリットがなくなってしまう事になります。

IC工法では、特に上記の様な問題に焦点を当て、より完全な防水工法を目指しました。ここでは、まず、従来の防水目地のいろいろについて整理してみます。

## 漏水防止目地のいろいろ

| 目地の種類   | 原理                         | 利点  | 欠点   |
|---|----------------------------|---|--|
|    | モルタルとコンクリートの付着力の利用         | 簡便<br>安価                                  | 乾燥収縮ひび割れによる剥離で完全な漏水の防止ができない                      |
|   | 粘着力の利用                     | 前処理さえ完全なら漏水しない<br>簡便                      | 前処理に難点<br>高価                                     |
|  | 粘着力及びスポンジゴムの圧着力・反発力の利用     | 前処理さえ完全なら漏水しない                            | スポンジの復元力の限界、材質の耐久性、前処理に難点、施工のやり直しや装着に手間がかかる場合がある |
|  | ゴム反発力に対応する圧着力を金具を通して外力より導入 | 不等沈下、土圧変形への抵抗性がある<br>漏水しない<br>湧水地帯での施工が可能 | 高価<br>カーブ施工等に難点                                  |

## IC工法の漏水防止原理



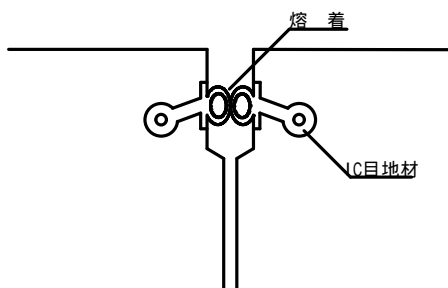
コンクリート製品同士を、付着力、粘着力、圧着力を利用して接合するには、前述の通り種々の問題が起きています。

このIC工法の原理は、全く考えを変えて、コンクリート製品に特殊目地材を内蔵することにより一体化させ、その目地材同士を熔着させるものです。

そこで目地材同士の熔着を確実にするための工夫として、目地材接着部を円形、中空・内密にし、更に、製品の自重を利用して圧着力を生み出す。以下、この原理を説明します。

### 防水原理 (1)

#### IC目地材のコンクリート内蔵の効果

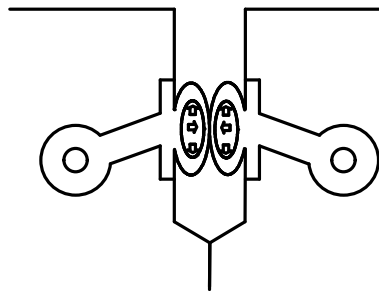


コンクリート製品と目地が一体化しているので止水に対する問題は発生しない。

製品と目地材の接着面を通過しての漏水が懸念されているが、目地材には圧縮か引張の力が常に働いているので、コンクリートと完全密着することができる。

## 防水原理 (2)

IC目地を中空・内密にした効果

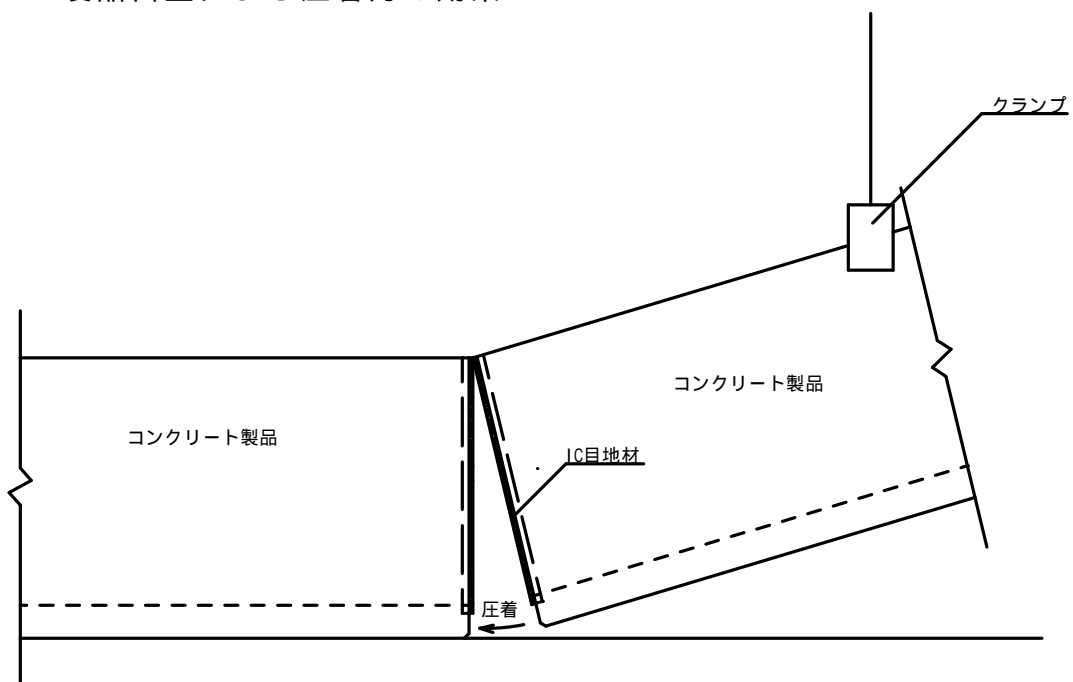


中空・内密にすることにより、内密空気圧縮による反発力での圧着を完全にすると同時に、熔着ゴテによる作業が容易になり、より確実な漏水防止を可能にした。

- (注) このIC工法の最大ポイントが密閉目地であります。従って、IC目地の製造に当たっては、全数検査により厳重に管理しております。作業現場においても移動、施工等には、目地の特性を妨げることを無きよう注意してください。

## 防水原理 (3)

製品自重による圧着力の効果



製品自重を目地材圧着力に置きかえる事により、目地材どうしの密着を可能にし止水効果を上げます。

以上3点の相乗効果により完全漏水防止工法としてのIC工法が完成しました。



## 2 I C 目 地 材

### 目 地 材 の 材 質

前述のIC工法の漏水防止効果を満足させる目地の素材として要求される諸性質は下記の通りとし、素材選定の条件となります。

- (1) 熔着が可能なこと。
- (2) 耐油・耐熱性があること。
- (3) 自然暴露で変質しないこと。
- (4) 伸縮性があり、強度も満足すべきものであること。
- (5) 耐水・耐薬品性があること。
- (6) 切断が自由に出来ること。
- (7) 体積膨張・収縮が極少であること。
- (8) 接着剤ののりが良いこと。
- (9) 安価であること。
- (10) 多様な形状品を製造可能なこと。

以上の様な性質を持ち合わせたものは、ゴム以外に求められないとの結論に達し、検討・選択の末、現段階の最高の材料としてライトラバーを採用致しました。

### 耐 久 性

耐久性を判断するには、実績と実用試験によらなければなりません。

#### 使 用 実 績

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| (1) 小型・大型バス、小型トラック用窓枠ゴム | (昭和38年～現在) |
| (2) オートバイ・ハンドルグリップ      | (昭和37年～現在) |
| (3) 水門用水密ゴム             | (昭和53年～現在) |
| (4) 送電塔下張コンクリート目地       | (昭和48年～現在) |

- 1) 実績は前記の通り主に自動車関係で耐用期間は使用自動車により異なりますが、8年～15年と解釈されています。物理試験条件では、耐用年数は15年以上を基準としてテストされています。
- 2) 水門用水密ゴムでは既に30年以上の実績があります。塩分、紫外線、油分、外気温(低温)などの最も悪い条件がそろっている場所にも適用できます。
- 3) 送電塔下張コンクリート目地では供用40年経過しても問題はありません。

### 実用試験

マンドレルによる屋外暴露及びウェザーメーターによる老化試験を行います。

IC目地材の物性表

| 試験項目    |              | 品 種 | ライトラバー  | 試 験 方 法      |
|---------|--------------|-----|---------|--------------|
| 引張試験    | 100% モジュラス   | MPa | 2.6     | J I S K 6723 |
|         | 引張強さ         | MPa | 8.6     | "            |
|         | 伸 び          | %   | 420     | "            |
| 加熱試験    | 100% モジュラス残率 | %   | 100     | 100 × 72時間   |
|         | 引張強さ残率       | %   | 100     | "            |
|         | 伸 び 残 率      | %   | 97      | "            |
|         | 加 熱 減 量      | %   | 0.5     | "            |
| 柔 軟 温 度 |              |     | -50     | K 6723       |
| 硬 度     |              |     | 45 ~ 65 | K 6253       |

IC目地材は約30年使用した現在も驚異的な耐久性を実証済です。又、使用環境によって耐用年数は40年にも50年にもなることも十分考えられます。



## IC目地材の物性表

| 試験項目  |             | 規格値    | 試験評価  | J I S  |           |
|-------|-------------|--------|-------|--------|-----------|
| 硬度試験  | -20 の硬度     | 60 ± 5 | 65    | K 6253 |           |
|       | 0 の硬度       | 55 ± 5 | 58    | "      |           |
|       | 20 の硬度      | 50 ± 5 | 52    | "      |           |
|       | 40 の硬度      | 40 ± 5 | 45    | "      |           |
| 引張試験  | 引張強さ        | MPa    | 7.8以上 | 8.6    | K 6723    |
|       | 伸 び         | %      | 400以上 | 420    | "         |
|       | 100%モジュラス   | MPa    | 2.5以上 | 2.6    | "         |
| 加熱試験  | 引張強さ残率      | %      | 90以上  | 100    | 100 × 72h |
|       | 伸 び 残 率     | %      | 90以上  | 97     | "         |
|       | 100%モジュラス残率 | %      | 90以上  | 100    | "         |
|       | 加 熱 減 量     | %      | 65以下  | 0.5    | "         |
| 圧縮永久歪 | %           | 70以下   | 67    | K 6262 |           |
| 柔軟温度  |             | -40以下  | -50   | K 6261 |           |
| 比 重   | -           | 1.35以下 | 1.28  | K 7112 |           |

この数値は測定値であり、保証値ではございません。

## 強 度

|         | 特 性 値   |
|---------|---------|
| 引 張 強 さ | 8.6 MPa |
| 伸 び     | 420 %   |

試験方法 : JIS K6723による。

### 熱熔着における材質変化

ライトラバーは、合成ゴムとPVC(ポリ塩化ビニル)ベースの為、熱熔着が簡単にできます。その温度は250 ~ 350 で行われ、熔着部分の材質は、表1の通り殆んど変化が見られません。

表1 熔 着 2 4 時 間 後

|                | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 硬 度 HS(度)      | -   | 56  | 57  | 59  | 62  |
| 伸 び EB %       | -   | 415 | 413 | 410 | 402 |
| 引 張 強 さ TB MPa | -   | 8.7 | 8.8 | 8.9 | 9.7 |

以上の様にライトラバーは、コンクリート目地材として、電気ゴテで熱熔着を行っても材質に変化はなく、簡単に熔着出来る事から、より作業性の良い目地になりました。(但し、表は参考データであり規格値ではありません。)

### 耐低温性・耐高温性

ここ数年の日本の気温は摂氏40 から-30 位であります。その気温の範囲内での硬度・伸び・抗張力等の物性値の変化は表2に示す通りです。この値はIC工法を十分に満足させ得るものであり、目地材として温度変化に耐えられます。

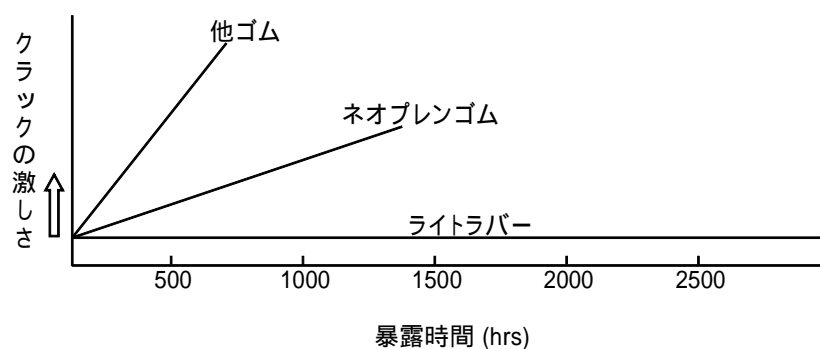
表2 (試験方法 JIS K-6253・JIS K-6723)

| 特性値 \ 気温  | -30  | -20 | -10 | 0   | 10  | 20  | 30  | 40  |
|-----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 硬 度 HS(度) | 75   | 68  | 63  | 59  | 56  | 55  | 52  | 48  |
| 伸 び EB %  | 350  | 385 | 400 | 410 | 415 | 420 | 430 | 450 |
| 引張強さ MPa  | 10.1 | 9.5 | 9.0 | 8.9 | 8.7 | 8.6 | 8.5 | 8.3 |

### 耐 オ ゾ ン 性

ライトラバーは、表3に示す様に耐オゾン性に於ては、ネオプレン等他ゴムよりはるかに優れ、ライトラバー製品では、実用上耐オゾン性について注意を払う必要はまったくありません。

表3



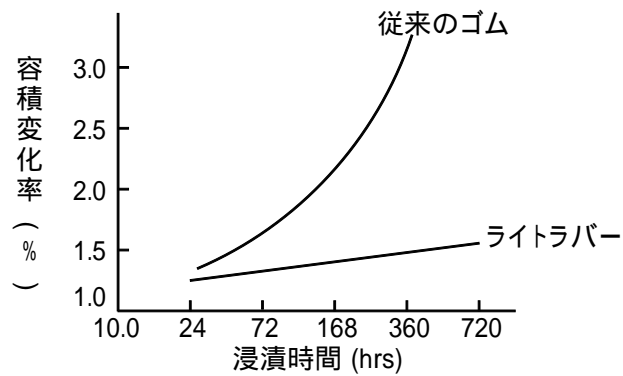
### 耐 候 性

ライトラバーは、耐オゾン性と同じく耐候性にも優れており、日光暴露によるクラック発生もなく、物性の変化も殆んどありません。

### 耐 水 性

ライトラバーは、水に対して、体積変化は室温で 0.2 ~ 0.3% の膨潤する程度で他の物性値の変化はありません。

耐水性試験 (70 )



### 耐化学薬品性

従来の目地材との比較は、殆んどの薬品に対して、ライトラバーの機能が優れていますが、特に耐アルカリ(コンクリート製品)に対しては、鉄塔敷の目地として試験施工以来40年の月日を持ってしても、殆んど変化が見られません。

### 耐害虫

ライトラバーは、従来の目地材と異なり虫による食害は発生しません。

ゴム性能比較表

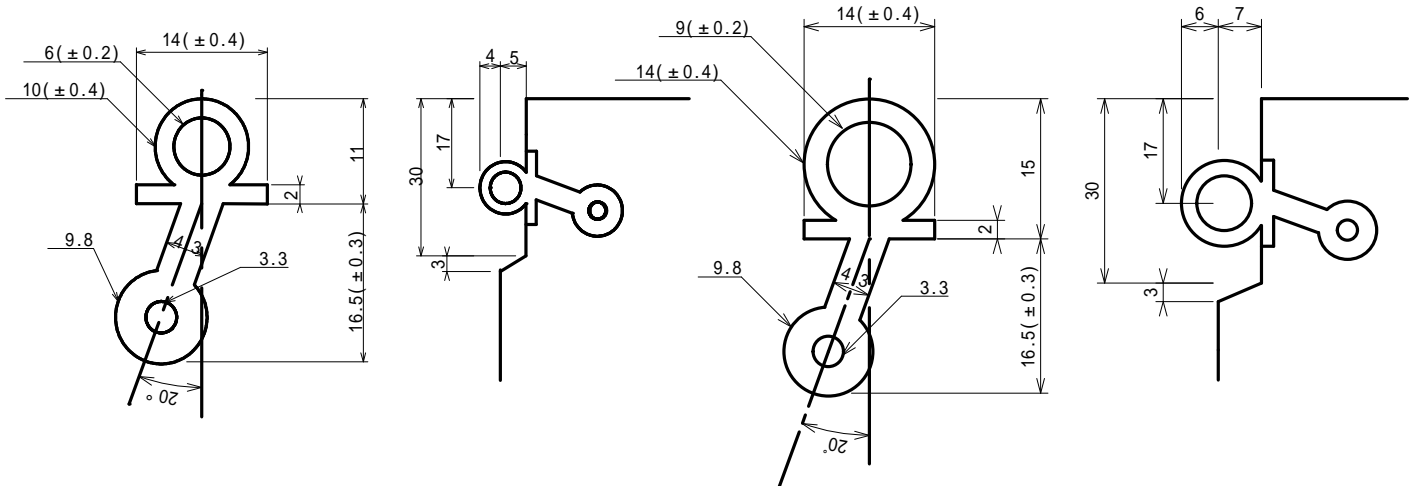
|       | ライトラバー | 従来の塩化ビニール | 従来のゴム |
|-------|--------|-----------|-------|
| 耐熱老化性 |        |           | ×     |
| 耐候性   |        |           | ×     |
| 耐オゾン性 |        |           | ×     |
| 耐水性   |        |           |       |
| 耐薬品性  |        |           |       |
| 耐油性   |        |           | ×     |
| 温度依存性 |        | ×         |       |

優れる                      普通                      × 劣る

## IC目地の形状

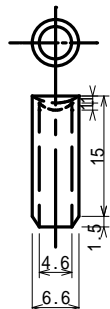
標準タイプ

大型タイプ



|     |                   |
|-----|-------------------|
| 材 質 | ライトラバー            |
| 硬 度 | 60° ± 5° ( 20 )   |
| 色   | グレー ( 74 )        |
| 表 示 | 白色にて「コンクリート埋込側」表示 |

## IC目地材の両端密閉キャップ形状



|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| 材 質          | 軟質塩化ビニール              |
| 使 用<br>接 着 剤 | トリヒドロフレン<br>( T・H・F ) |

# 3 施 工

## 1. 施 工 手 順

床 掘      基 礎      据 付      目地熔着      埋もどし

## 2. 施 工 に 必 要 な 機 材

- A 製品つり用  
重 機
- B 目地熔着用  
交流発電機      交流スライダー      熔着ゴテ
- C 据付調整用  
バル等
- D 目地熔着調整検査用  
ドライバー等

## 3. 施 工 方 法

### (1) 製品の現場搬入及び布設準備

現場搬入に当たっては、IC目地装着小口部分の損傷を作らない様十分注意して下さい。

現場での製品の反転に当たっては、極力小口分を利用しないで天端部分から回転させるか、やむを得ない場合は小口部分を保護した金具を使用して下さい。

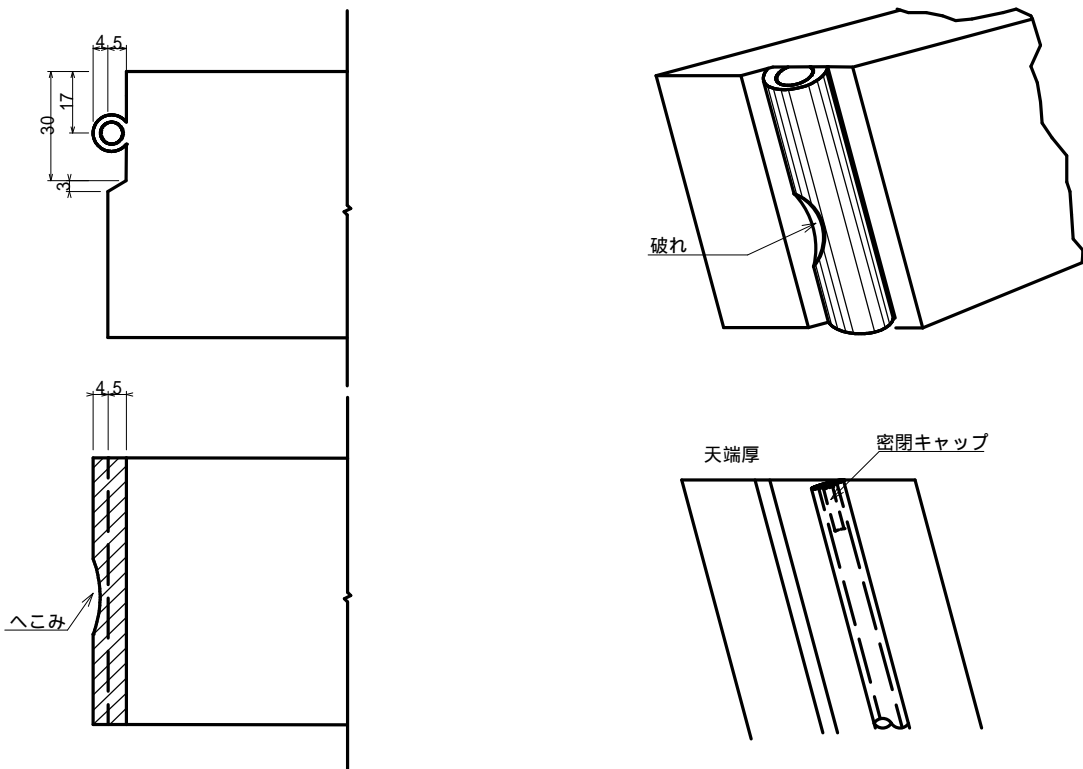
製品の回転は、小型製品の場合、人力でも可能ですが、大型製品については、重機等機械の使用が必須になります。但し、この場合、製品の保護のため緩衝材（ゴムタイヤ等）を使用してください。

### 据え付け

#### A) 搬入製品のチェック

製品は工場にて充管理されていますが、安全のために下の項目を再度確認して下さい。

- (1) 目地両端の密閉キャップは付いているか。
- (2) 目地の出寸法が 4 mm 以上あるか。
- (3) 目地に破れやへこみはないか。



(注) 目地表面に付着した汚れ、泥等はウエスで拭き取ってください。

## B) 据付容量

(1) まず 1 本目の製品を丁張に合わせて据え付けます。

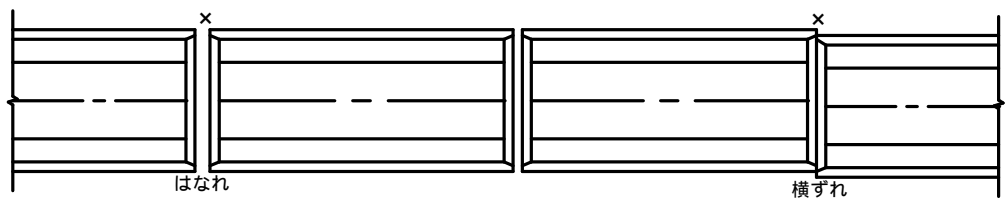
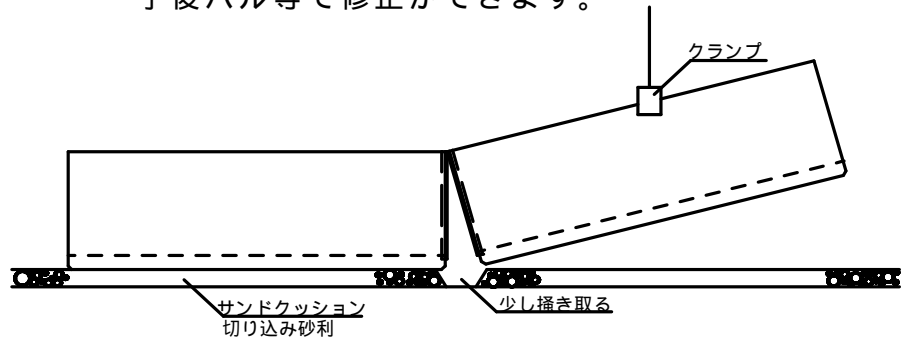
この場合製品に方向性はないのでどちらからでも施工できます。

(2) 据え付けた製品の底版ジョイント部の下の砂を手で少々取り除き、次の製品の据え付けで砂が咬み込まないようにします。

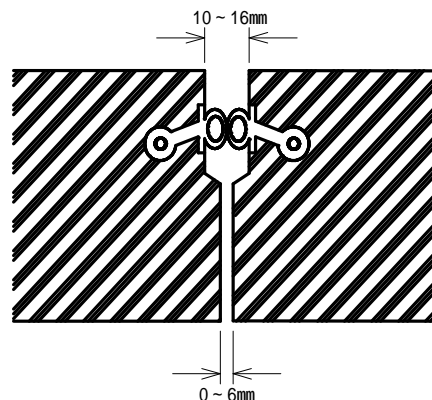
(3) 次の 2 本目の製品を図の要領で近づけ、目地と目地を重ね合わせた状態で静かに製品を降ろし、製品自重により目地を圧着します。

このとき天端面は、同一の高さに合わせてください。

(注) レベル及び通りの誤差が 5 mm 程度なら、溶着終了後バル等で修正ができます。



## 目地ジョイント部の許容寸法

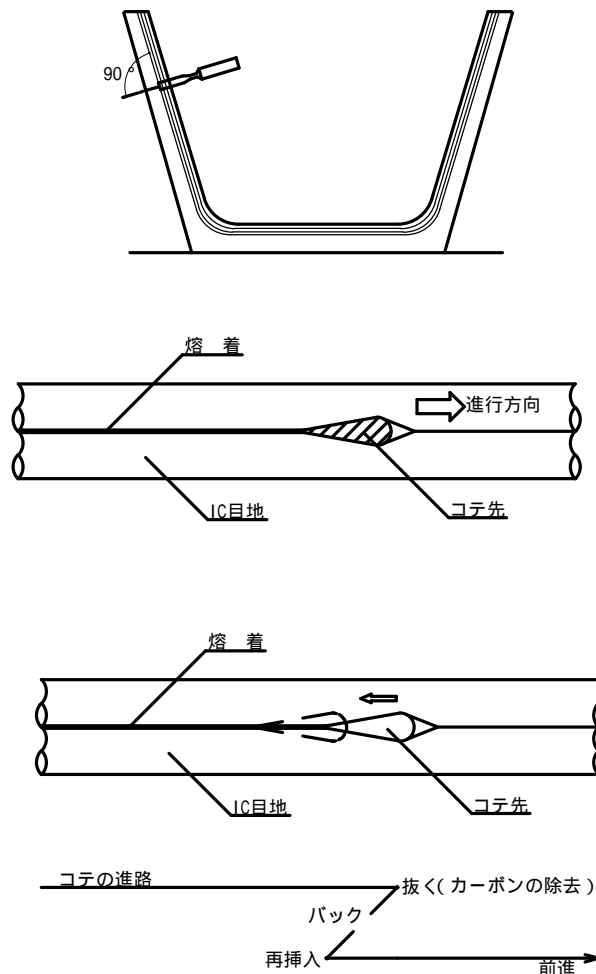




### C) 熔着方法

布設されたコンクリート製品のIC目地材の接合部に、適温となった熔着ゴテを熔着面と直角に施工します。

(写真資料 参照)



#### 【作業手順】

熔着面の砂など、作業に支障のあるゴミを取り除く。

熔着ゴテの温度を確認する。(適温 250 ~ 350 )

熔着は、40 ~ 150秒/m程度の一定の速度で行う。

熔着は約2mを1工程として、それ以上の長さを熔着する場合は1度コテを抜き、コテのカーボンを除去してから再熔着作業を継続する。

作業終了後は、ヘラ等で熔着状態の良・否を全数確認する。(IC目地施工施工管理表参照)

## 4. 埋めもどし

埋めもどし前にレベルと通りをもう一度点検し悪い所はバル等で製品を動かし修正して下さい。埋めもどしは製品がズレない様に注意し土羽を打つ側とは反対の方向から先に埋めもどして下さい。

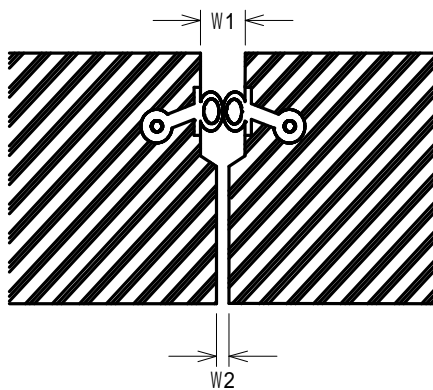


## 4 IC工法の各種試験データ

- (1) 目地圧着度合と溶着巾の関係
- (2) IC目地熔着強度とのびの関係
- (3) 目地内蔵コンクリートとIC目地の強度の関係

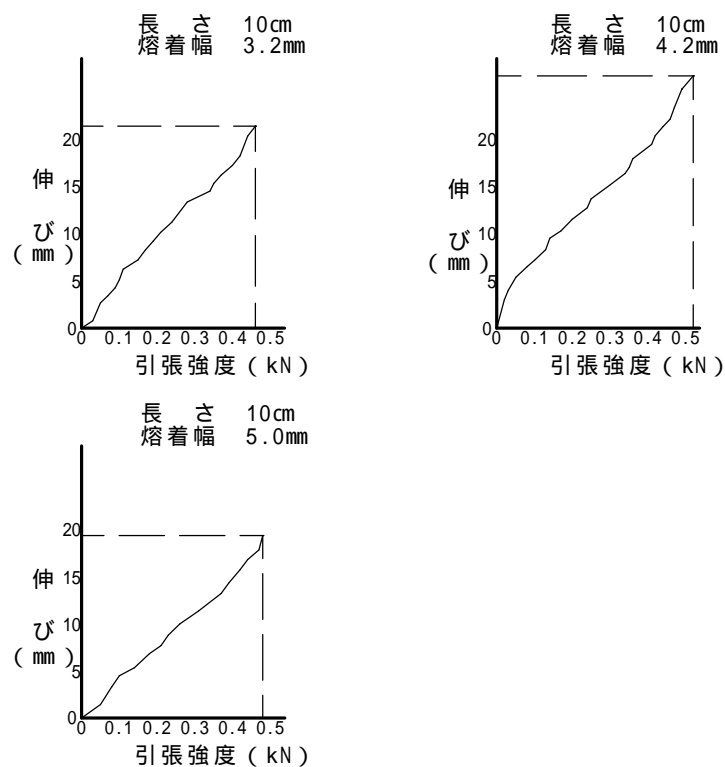


(1) IC工法における目地の圧着の程度と熔着幅の関係



| 熔着断面形状 | W1 | W2 | 熔着幅実測値                          | 熔着幅平均 |
|--------|----|----|---------------------------------|-------|
|        | 16 | 6  | 1 3<br>2 4<br>3 3<br>4 3<br>5 3 | 3.2   |
|        | 14 | 4  | 1 5<br>2 5<br>3 4<br>4 3<br>5 4 | 4.2   |
|        | 12 | 2  | 1 5<br>2 5<br>3 5<br>4 5<br>5 5 | 5.0   |

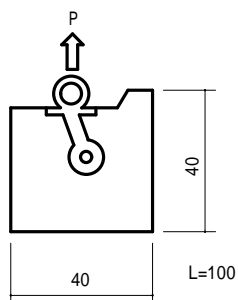
## (2) IC目地の熔着強度と伸びの関係



## (3) IC目地内蔵コンクリートとIC目地強度の関係

| 材 齢  | コンクリートの<br>圧縮強度 $N/mm^2$ | IC目地の<br>引張強度(P)kN | 破断(破壊)の状況 |
|------|--------------------------|--------------------|-----------|
| 1 日  | 17                       | 0.46               | IC目地の破断   |
| 3 日  | 24                       | 0.45               | IC目地の破断   |
| 7 日  | 31                       | 0.48               | IC目地の破断   |
| 14 日 | 37                       | 0.46               | IC目地の破断   |

### 供試体形状



## ICジョイントの熔着手順



### \* 熔着部の清掃

- ・ブローによる汚れの除去
- ・ICゴムの確認(接合状態、破損等)



### \* 熔着ゴテの温度確認

- ・熔着可能な温度範囲  
(250 ~ 350 )
- ・使用機器の作動確認



### \* 熔着作業

- ・熔着面と鉛直に一定の速度で  
ムラ無く熔着する



### \* 熔着状態の確認

- ・終了後は熔着の良否を全数確認  
(不良箇所の再熔着)



## ICジョイントの取り外し手順(参考資料)

### (1) 作業開始

とりはずし作業は、水路の中間位置を避け端部から行って下さい。最初の1本は柵等の取付工があり、はずしづらいと思います。やむを得ない場合は、カッターで切り離して作業を進めます。裏込め土は、吊り上げ金具が入るトラフの中間部を掘削しておくことで作業がスムーズです。



### (2) 吊具の取付位置

最初の1本目を取り外したら、次のトラフに吊り上げ金具を左右の位置が均等になるようにセットします。



### (3) 引き上げ作業

ワイヤの上端をバックホー(重機)に取付け、フックの吊り位置とトラフのセンターを合わせながら、少しずつゆっくりと引き上げると、トラフ底面の熔着目地のゴム部分が広がってきます。底面目地のコンクリート部分が、35mm~45mm程度開いたら吊り上げを停止します。



### (4) 熔着部剥離

目地部のゴムは相当量伸び、熔着されている箇所の線が白く見えます。この部分にバール等の平部を、力をあまり加えず差し込むと、熔着部分がわずかに剥離します。この時、カッター等の鋭利なものは使用しないで下さい。



### (5) 完了

前項の写真の状態になりましたら、真上に吊り上げを再開します。徐々に熔着部の剥離が上端に向かって進行していきます。吊り上げる速度は、剥離状態を確認しながら調整します。



#### 施工上の留意点

- ・カッター等の刃物類の使用は絶対に避けて下さい。
- ・2~3年以上経過したトラフだと、ゴム表面に水アカ等の汚れが付着している場合があります。再施工の際、熔着に支障をきたすため、たわし、ブラシ等で汚れを完全に除去して下さい。