

|               |             |              |
|---------------|-------------|--------------|
| ものづくり<br>日本大賞 | 国土技術<br>開発賞 | 建設技術<br>審査証明 |
|               |             | ★            |

2010.04.19現在

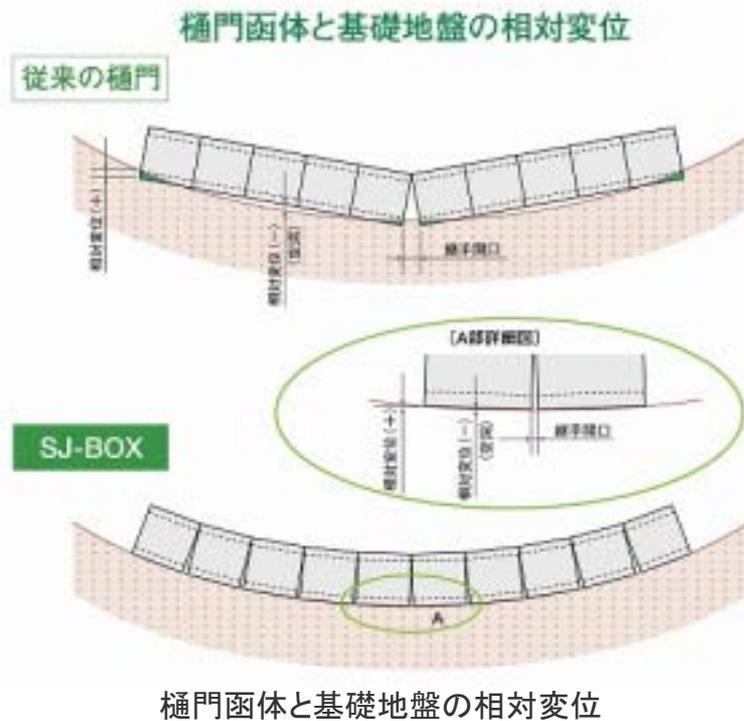
|          |               |        |          |           |                      |              |             |
|----------|---------------|--------|----------|-----------|----------------------|--------------|-------------|
| 技術<br>名称 | 柔構造樋門対応SJボックス |        |          | 試行<br>技術  | 試行技術<br>(2006.5.10～) | 登録<br>No.    | SK-060002-A |
| 事前審査     | 事後評価          |        | 技術の位置付け  |           |                      |              |             |
|          | 試行実証評価        | 活用効果評価 | 推奨<br>技術 | 準推奨<br>技術 | 活用促進<br>技術           | 設計比較<br>対象技術 | 少実績<br>優良技術 |
|          |               |        |          |           |                      |              |             |

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日：2006.05.19

|      |   |    |    |
|------|---|----|----|
| 副 題  | 継手部ゴムリングを躯体と一体化した柔構造樋門対応プレキャストボックスカルバート | 区分 | 製品 |
| 分類 1 | 河川海岸 — 軟弱地盤上における柔構造樋門・樋管                |    |    |
| 分類 2 | 共通工 — ボックスカルバート工 — その他                  |    |    |

## 概要

|   |
|---|
| <p>①何について何をやる技術なのか？<br/>本技術は、当初耐震性ボックスカルバートとして開発され、NETISに登録を済ませている(登録No.SK-030003)。その後、耐震性ボックスカルバートとして着実に実績を積んできている。<br/>今回は、その技術を柔構造樋門函体にも応用させようとするものである。<br/>現在、河川区域内に設置する樋門は、周辺堤防と樋管間の沈下差に伴う空洞形成他に起因する破堤を防ぐため、原則として柔構造とするとされている。<br/>本技術は、この柔構造樋門に対応できる工法で、可とう性を有する(カラー継手と同様の機能を有する)継手を持つプレキャスト函体を接合するだけの簡単な施工で、沈下等の地盤変位に追随し、継手が抜け出しても、その抜け出し量が許容内であれば、水密性を保持することができる優れた性能を有する工法である。</p> <p>②従来はどのような技術で対応していたのか？<br/>従来、柔構造樋門にプレキャストボックスカルバート函体を使用する場合、プレキャストボックスカルバート函体継手部の変形・水密性能が劣るため、縦方向全スパンを緊張する方法がとられ、さらには、沈下等の変位に対応させるため、各ブロック間にプレストレインドゴム継手、または、各スパン間に可とう性継手(または、可とう性を有するボックスカルバート)を配置する方法がとられていた。<br/>これらの工法は、材料・工事費が高額になりやすく、かつ、特殊な工事を必要とすることが多い。</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか？<br/>柔構造樋門函体にSJボックスを使用することにより、受口・挿口の接合のみの簡易な施工で、沈下等への追随性・水密性を確保できる。さらには、縦方向の緊張作業や継手設置作業の必要がなくなり、現場における省力化が可能になり、ひいては、作業環境・経済性の向上が期待できる。</p> |
|---|



## 新規性及び期待される効果

### ①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

従来のボックスカルバートの継手に比べて変形性能・水密性能を高めるため、以下の点を改善した。

- 1) 屈曲・抜け出しを可能にするため、挿し込み長の長い継手構造とした。
- 2) 可とう性を持たせるため、ゴムリングを採用した。
- 3) 水密性能のアップ・接合時のめくれ防止のため、ゴムリングを埋め込み方式(部材製作時)とした。
- 4) 屈曲・抜け出し時のゴムリングの圧縮率の変化を抑えるため、受口・挿口面をほぼ水平な構造とした。
- 5) 継手の許容抜け出し長以上の抜け出し防止のため、抜け出し防止プレートを取り付けた。

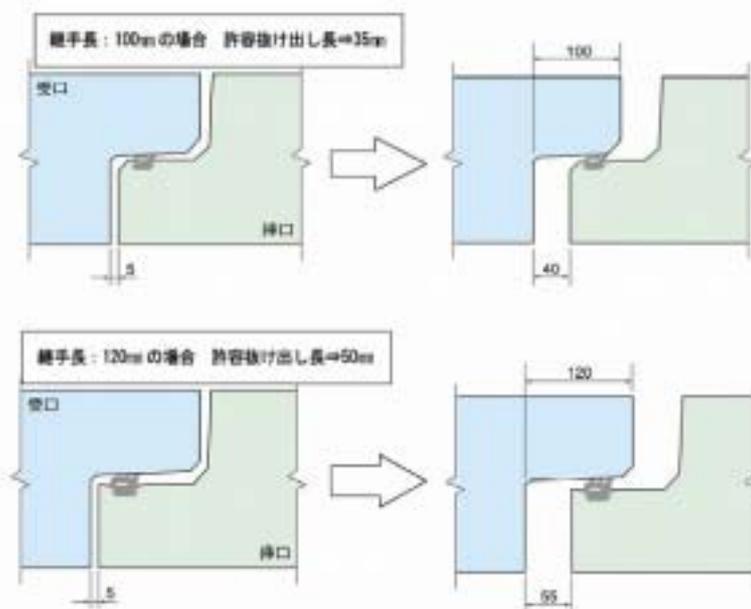
### ②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

#### (1)構造上の効果

- 1) 個々の継手に可とう性能があるため、1部材=1スパンとなり縦連結の必要がなくなる。
- 2) 1)の性能に加え、継手間隔が短いため、地盤と函体間の変位差(相対変位)が小さくなり、堤防内に空洞の発生が少なくなるとともに、躯体縦方向の発生断面力も小さくなる。
- 3) 継手部に抜け出しが生じて、ゴムリングの圧縮率にほとんど変化が無く、十分な止水性を確保できる。ゆえに、止水性能を高める意味での内目地は必要ない。(水密試験の結果、許容最大抜け出し長の継手位置において0.15Mpaの内水圧に対応できる結果が出ている。)
- 4) 抜け出し防止プレートの取り付けにより、抜け出し防止効果と共に、継手抜け出し長の均等化が可能になる。

#### (2)工法全体としての効果

- 1) 縦連結・継手設置作業が不要となり、受口・挿口の接合のみの簡単な作業で布設ができる。また、内目地が不要になることで、布設後すぐに埋め戻しが可能となる。⇒ 急速施工・省力化
- 2) 工種が少なくなるため、使用材料・機械が少なくて済む。⇒ 作業環境の向上・安全性の向上
- 3) 高価な材料の使用や特殊工事を実施することなく、また、土留工・水替工他の費用を削減できるため、従来工法に比べ経済的な施工ができる。⇒ 経済性の向上



継手部許容抜け出し長

**適用条件**

- ①自然条件  
特に制限なし
- ②現場条件  
一般のボックスカルバートと同様に、開削工法により施工される現場で、布設用クレーンの設置が可能な場所
- ③技術提供可能地域  
技術提供地域については制限なし
- ④関係法令  
特になし

**適用範囲**

- ①適用可能な範囲  
呼び寸法:600mm×600mm～3000mm×3000mmまでの一体成形のボックスカルバートに適用する。
- ②適用できない範囲
  - (1)製品寸法上  
適用可能範囲に示す寸法を逸脱するもの、または、運搬他の制約から部材を分割したもの。
  - (2)設計計算上
    - 1)基礎地盤の残留沈下量が30cmを超える場合(キャンバー盛土を考慮した場合で50cmを超える場合)
    - 2)地盤と函体の相対変位量が許容値を超える場合  
\* 許容値 正の相対変位量～基礎幅の1.0パーセントかつ5cm以内/負の相対変位量～-5cm以内
    - 3)継手部の抜け出し長が許容値を超える場合  
\* 許容値 継手長100mmの場合～許容抜け出し長35mm,継手長120mmの場合～許容抜け出し長50mm
- ③適用にあたり、関係する基準およびその引用元  
『柔構造樋門設計の手引き』((財)国土開発技術研究センター)

**留意事項**

- ①設計時  
柔構造樋門対応縦方向設計マニュアルに基づいた専用設計計算プログラムで設計を行なうが、適用範囲に示した地盤の変位量や函体の変形量が許容内にあるかどうかの確認を確実にしなう必要がある。
- ②施工時
  - 1)継手部の損傷に注意し、挿し込みをスムーズにするためゴムリング及び受口に滑材を塗布する。
  - 2)継手部の可とう性を確保するため、動きを阻害するような目地の施工は行なわないようにする。
- ③維持管理等

特に無し  
④その他  
特に無し

### 活用の効果

| 比較する従来技術                   | 柔構造プレキャスト樞門(可とう性継手)   |   |                                 |                              |
|----------------------------|---|---|---------------------------------|------------------------------|
| 項目                         | 活用の効果   |   |                                 | 比較の根拠                        |
| 経済性                        | <input checked="" type="checkbox"/> 向上( 55.89 %)  | <input type="checkbox"/> 同程度            | <input type="checkbox"/> 低下( %) | 縦連結工・可とう継手工不要により経済的となる       |
| 工程                         | <input checked="" type="checkbox"/> 短縮( 50 %)   | <input type="checkbox"/> 同程度            | <input type="checkbox"/> 増加( %) | 作業工程の減少及び施工性の向上により工程が短縮する    |
| 品質                         | <input type="checkbox"/> 向上   | <input checked="" type="checkbox"/> 同程度 | <input type="checkbox"/> 低下     | 要求性能・品質に対する技術的対応は同じである       |
| 安全性                        | <input type="checkbox"/> 向上   | <input checked="" type="checkbox"/> 同程度 | <input type="checkbox"/> 低下     | 特に重機運転時(荷下ろし・据付時)の安全性は同程度である |
| 施工性                        | <input checked="" type="checkbox"/> 向上  | <input type="checkbox"/> 同程度            | <input type="checkbox"/> 低下     | 作業工程の減少及び施工精度の向上が図れる         |
| 周辺環境への影響                   | <input checked="" type="checkbox"/> 向上  | <input type="checkbox"/> 同程度            | <input type="checkbox"/> 低下     | 作業工程の減少により作業環境が向上する          |
| 技術のアピールポイント<br>(課題解決への有効性) | ①個々の継手に可とう性を有し、地盤・函体間の相対変位を小さくできる。②継手部に十分な止水性を持ち、抜け出しが生じても止水性を確保できる。③受口・挿口の接合のみの簡単な施工で布設ができる。 |   |                                 |                              |
| コストタイプ<br>コストタイプの種類        | 並行型:B(+ )型  |   |                                 |                              |

### 活用効果の根拠

|         |          |           |        |
|---------|----------|-----------|--------|
| 基準とする数量 | 30       | 単位        | m      |
|         | 新技術      | 従来技術      | 向上の程度  |
| 経済性     | 5480000円 | 12424760円 | 55.89% |
| 工程      | 3日       | 6日        | 50%    |

### 新技術の内訳

| 項目      | 仕様             | 数量 | 単位 | 単価      | 金額       | 摘要 |
|---------|----------------|----|----|---------|----------|----|
| SJボックス  | 2000×2000×2000 | 15 | 本  | 349000円 | 5235000円 |    |
| 組立(据付)工 | ホイールクレーン45t吊   | 1  | 式  | 245000円 | 245000円  |    |

### 従来技術の内訳

| 項目         | 仕様                | 数量 | 単位   | 単価      | 金額       | 摘要     |
|------------|-------------------|----|------|---------|----------|--------|
| プレキャストブロック | 2000×2000×2000    | 15 | ブロック | 413000円 | 6195000円 |        |
| ブロック組立工    | 油圧伸縮ジブ型45t吊       | 15 | ブロック | 84940円  | 1274100円 | 目地工を含む |
| ケーブル組立工    | PC鋼棒・φ26mm(アンボンド) | 1  | 式    | 845360円 | 845360円  |        |

|        |           |     |    |          |          |
|--------|-----------|-----|----|----------|----------|
| グラウト工  | -         | 240 | m  | 600円     | 144000円  |
| 可とう継手工 | 許容沈下量50mm | 2   | 箇所 | 1947000円 | 3894000円 |
| 機械器具損料 | -         | 1   | 式  | 72300円   | 72300円   |

## 特許・実用新案

|      |  |                                 |                               |                             |         |   |
|------|--|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|---|
| 種類   | 特許の有無                                  |                                 |                               |                             | 特許番号    |   |
| 特許   | <input checked="" type="checkbox"/> 有り | <input type="checkbox"/> 出願中    | <input type="checkbox"/> 出願予定 | <input type="checkbox"/> 無し | 3686970 |   |
| 特許詳細 | 特許情報無し                                 |                                 |                               |                             |         |   |
| 実用新案 | 特許の有無                                  |                                 |                               |                             |         |   |
|      | <input checked="" type="checkbox"/> 有り | <input type="checkbox"/> 出願中    | <input type="checkbox"/> 出願予定 | <input type="checkbox"/> 無し |         |   |
|      | 特許番号                                   | 3096653・3111139・3111924・3114099 |                               |                             | 特許番号    | <input type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権 |
| 備考   |  |                                 |                               |                             |         |   |

## 第三者評価・表彰等

|       |   |        |
|-------|---|--------|
|       | 建設技術審査証明  | 建設技術評価 |
| 証明機関  | (財)下水道新技術推進機構   |        |
| 番号    | 審査証明第0411号  |        |
| 証明年月日 | 2005.03.03  |        |
| URL   | <a href="http://www.jiwet.or.jp/">http://www.jiwet.or.jp/</a> |        |

## その他の制度等による証明

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 制度の名称 |  |  |
| 番号    |  |  |
| 証明年月日 |  |  |
| 証明機関  |  |  |
| 証明範囲  |  |  |
| URL   |  |  |

## 評価・証明項目と結果

| 証明項目       | 試験・調査内容   | 結果                                    |
|------------|---|---------------------------------------|
| ジョイント部の水密性 | 下記の条件で水圧0.06Mpaに耐える水密性を有すること<br>①標準位置<br>②屈曲角<br>1. BOX呼び寸法1500以下(l=100mm) 1.0度<br>2. BOX呼び寸法1800以上(l=120mm) 0.8度<br>③水平方向抜け出し量<br>1. BOX呼び寸法1500以下(l=100mm) 35mm<br>2. BOX呼び寸法1800以上(l=120mm) 50mm | それぞれの条件で水圧0.06Mpaに耐える水密性を有することが認められる。 |
|            | 下記の条件で水圧0.06Mpaに耐える水密性を有すること  |                                       |

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| レベル2地震動に対する変位状態の組み合わせにおけるジョイント部の水密性 | ④製品有効長L=2.0mの場合⇒屈曲角 0.24度/水平方向抜け出し 24.7mm<br>⑤製品有効長L=1.5mの場合⇒屈曲角 0.18度/水平方向抜け出し 18.5mm<br>⑥製品有効長L=1.0mの場合⇒屈曲角 0.12度/水平方向抜け出し 12.3mm | それぞれの組み合わせにおいて水圧0.06Mpaに耐える水密性を有することが認められる。 |
| ゴムリング                               | ゴムリングに使用するゴムは、JIS K6353(水道用ゴム)に準拠した物性を有すること。  | ゴムリングがJIS K6353(水道用ゴム)の規定を満足すると認められる。       |
| 内目地                                 | 内目地を省略することができる水密性を有すること。  | 内目地を省略することができる水密性を有すると認められる。                |

### 施工単価

代表的なサイズの施工単価を以下に示す。(四国地区香川県・2005年11月)

施工単価 (L=10m当たり)

| サイズ            | 部材費       | 布設工費    | 基礎工費    | 計         |
|----------------|-----------|---------|---------|-----------|
| 1000×1000×2000 | 980,000   | 43,460  | 53,020  | 1,076,480 |
| 1500×1500×2000 | 1,370,000 | 81,670  | 106,170 | 1,557,840 |
| 2000×2000×2000 | 1,745,000 | 81,670  | 106,170 | 1,932,840 |
| 2500×2500×1500 | 2,181,090 | 104,310 | 103,260 | 2,388,660 |
| 3000×3000×1000 | 3,170,000 | 377,760 | 192,650 | 3,740,410 |

歩掛り表あり (  標準歩掛,  暫定歩掛,  協会歩掛,  自社歩掛 )

### 施工方法

施工方法は基本的に通常のボックスカルバートと同様であるので、相違する部分のみを以下に示す。

- ①基礎コンクリート施工時に、基礎面のレベル出しのための定規金具を設置する。
- ②受口・挿口の接合は、レバーブロックまたはチルホールによって行なう。
- ③受口・挿口の接合を容易にするため、挿口のゴムリング及び受口に滑材を塗布する。
- ④抜け出し長の均等化をはかるため、抜け出し防止プレートを取付ける。



布設状況

## 今後の課題とその対応計画

## ①課題

上下二分割ボックスカルバートへの対応(分割した躯体を現場で組み立てた後のゴムリングの接合)ができない

## ②計画

施工現場でのゴムリングの接合方法を開発中(平成18年度中に接合ゴムリングでの二分割ボックスカルバートの水密試験を予定)

|       |                       |       |            |         |            |
|-------|-----------------------|-------|------------|---------|------------|
| 収集整備局 | 四国地方整備局               |       |            |         |            |
| 開発年   | 2005                  | 登録年月日 | 2006.05.10 | 最終更新年月日 | 2006.05.19 |
| キーワード | 安全・安心、環境、コスト縮減・生産性の向上 |       |            |         |            |
|       | 自由記入                  | 可とう性  | 水密性        | ゴムリング   |            |
| 開発目標  | 省力化、経済性の向上、作業環境の向上    |       |            |         |            |

|      |  |              |  |     |              |
|------|--|--------------|--|-----|--------------|
| 開発体制 | 単独 ( <input checked="" type="checkbox"/> 産、 <input type="checkbox"/> 官、 <input type="checkbox"/> 学) 共同研究 ( <input type="checkbox"/> 産・産、 <input type="checkbox"/> 産・官、 <input type="checkbox"/> 産・学、 <input type="checkbox"/> 産・官・学) |              |  |     |              |
|      | 開発会社   | 日本ゼニスパイプ株式会社 |  |     |              |
| 問合せ先 | 技術   | 会社           | 日本ゼニスパイプ株式会社   |     |              |
|      |  | 担当部署         | 技術部  | 担当者 | 齊藤勇          |
|      |  | 住所           | 〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-10-5(TMMビル)                                      |     |              |
|      |  | TEL          | 03-3865-2616   | FAX | 03-3865-2630 |
|      |  | E-MAIL       | <a href="mailto:i-saitoh@zenith.co.jp">i-saitoh@zenith.co.jp</a>       |     |              |
|      |  | URL          | <a href="http://www.zenith.co.jp">http://www.zenith.co.jp</a>          |     |              |
|      | 営業   | 会社           | 日本ゼニスパイプ株式会社   |     |              |
|      |  | 担当部署         | 営業推進部  | 担当者 | 土屋明秀         |
|      |  | 住所           | 〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-10-5(TMMビル)                                      |     |              |
|      |  | TEL          | 03-3865-2611   | FAX | 03-3865-2630 |
|      |  | E-MAIL       | <a href="mailto:ak-tsuchiya@zenith.co.jp">ak-tsuchiya@zenith.co.jp</a> |     |              |
|      |  | URL          | <a href="http://www.zenith.co.jp">http://www.zenith.co.jp</a>          |     |              |

## 問合せ先

| 番号 | 会社           | 担当部署         | 担当者                   | 住所                         |
|----|--------------|--------------|-----------------------|----------------------------|
|    | TEL          | FAX          | E-MAIL                | URL                        |
| 1  | 日本ゼニスパイプ(株)  | 東京支店         | 宇佐美善実                 | 東京都千代田区岩本町1-10-5(TMMビル)    |
|    | 03-3865-2611 | 03-3865-2630 | usami@zenith.co.jp    |                            |
| 2  | 日本ゼニスパイプ(株)  | 名古屋支店        | 山本譲                   | 名古屋市中区新栄2-1-9(雲竜フレックスビル西館) |
|    | 052-261-2210 | 052-261-2220 | yamamoto@zenith.co.jp |                            |
| 3  | 日本ゼニスパイプ(株)  | 大阪支店         | 山田誠                   | 大阪市西区立売堀3-1-1(大阪トヨタビル)     |
|    | 06-6531-4161 | 06-6531-0359 | yamada@zenith.co.jp   |                            |

## 実績件数

国土交通省

その他公共機関

民間等

0件

1件

0件

## 実験等実施状況

SJボックス継手部水密(内水圧)試験

## ①目的

SJボックス継手部水密(外水圧)試験については、建設技術審査証明での試験(外水圧0.06Mpa)において性能を確認しているが、樋門の用途を考えた場合、比較的內水圧の高い状況での使用が考えられる。『柔構造樋門設計の手引き』においても、継手の水密性に対して0.15Mpa程度の水圧に対して安全であることが求められている。

以上のことをふまえ、内水圧での継手部水密試験を実施した。

## ②試験方法

供試函サイズ:(B)1800mm×(H)1500mm×(L)2000mm l=120mm

試験内水圧:0.1~0.15Mpa(加圧保持時間:3分)

継手位置:①標準位置 ②許容抜け出し位置(抜け出し量:55mm)

## 継手部水密(内水圧)試験結果

| 継手位置     | 内水圧     | 加圧時間 | 結果   |
|----------|---------|------|------|
| 標準位置     | 0.1Mpa  | 3分間  | 異常なし |
| 標準位置     | 0.15Mpa | 3分間  | 異常なし |
| 許容抜け出し位置 | 0.1Mpa  | 3分間  | 異常なし |
| 許容抜け出し位置 | 0.15Mpa | 3分間  | 異常なし |



継手部水密(内水圧)試験状況

## 添付資料

資料-1 カタログ 資料-2 建設技術審査証明報告書  
 資料-3 柔構造樋門対応縦方向設計マニュアル 資料-4 継手部水密試験報告書  
 資料-5 施工要領書 資料-6 据付歩掛  
 資料-7 施工費内訳 資料-8 下水道用ボックスカルバート施工実績  
 資料-9 特許関係資料 資料-10 材料試験成績表  
 資料-11 製品出来形管理表 資料-12 施工出来形管理表  
 資料-13 基準値等引用元資料

## 参考文献

①柔構造樋門設計の手引き 平成10年11月 ((財)国土開発技術研究センター)

添付資料等

- ②下水道施設の耐震対策指針と解説 1997年版(日本下水道協会)
- ③道路土工カルバート工指針 平成11年3月(日本道路協会)
- ④プレキャストボックスカルバート設計・施工マニュアル 平成13年3月(全国ボックスカルバート協会)

その他(写真及びタイトル)



布設状況



継手部(挿口)



## 抜け出し防止プレート取付状況

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。

| 登録No. |                     | SK-060002-A    |
|-------|---------------------|----------------|
| 新技術名称 |                     | 柔構造樑門対応SJボックス  |
| No.   | 年月日                 | 内容             |
| 1     | 2006.05.10 10:18:38 | 新規登録           |
| 2     | 2006.05.10 10:20:02 | 編集(様式1:技術名称等)  |
| 3     | 2006.05.10 10:22:06 | 詳細説明資料(行政用)の登録 |
| 4     | 2006.05.10 10:22:07 | 詳細説明資料(公開用)の登録 |
| 5     | 2006.05.10 10:22:23 | 比較図の登録         |
| 6     | 2006.05.10 10:57:53 | 編集(様式1:技術名称等)  |
| 7     | 2006.05.10 13:06:29 | 詳細説明資料(行政用)の削除 |
| 8     | 2006.05.10 13:06:41 | 詳細説明資料(公開用)の削除 |
| 9     | 2006.05.10 13:06:51 | 比較図の削除         |
| 10    | 2006.05.10 13:07:31 | 詳細説明資料(行政用)の登録 |
| 11    | 2006.05.10 13:07:31 | 詳細説明資料(公開用)の登録 |
| 12    | 2006.05.10 13:07:44 | 比較図の登録         |
| 13    | 2006.05.13 13:33:23 | 編集(様式1:技術名称等)  |
| 14    | 2006.05.19 11:10:33 | 編集(様式1:技術名称等)  |