

スルーサーP
設計・施工マニュアル

平成 27 年 4 月

株式会社 三研テクノクリエイト

目 次

第 1 章 スルーサー P の概要	1
1.1 概要	1
1.2 適用範囲	2
1.2.1 切梁寸法	2
1.2.2 型式	2
1.3 製品性能	3
1.4 製品仕様	5
1.4.1 部材名称	5
1.4.2 部材の形状寸法と材質	6
第 2 章 スルーサー P の施工要領	7
2.1 施工フロー	7
2.2 下地処理・アンカーの埋め込み	8
2.3 スルーサー P の設置	9
2.3.1 設置方法	9
2.3.2 曲線部の設置	10
2.3.3 テーパー部の設置	10
2.4 コンクリートの下地処理	11
2.5 鉄筋の組立	11
2.6 箱抜き用型枠の設置	11
2.7 ポリマーセメントモルタルの巻立て	11
2.8 山留め材の撤去	11
2.9 スルーサー P の切断・表面仕上げ	12
付録 A スルーサー P の設計概念と一軸圧縮試験結果	13
A.1 スルーサー P の設計概念	13
A.2 荷重－変位曲線	14
A.3 降伏荷重と許容耐力	15
付録 B スルーサー P 資料	16
B.1 スルーサー P 図面集	16
B.2 スルーサー P Q&A	18

第1章 スルーサーPの概要

1.1 概要

スルーサーPは、切梁式土留め工法による既設橋脚などのポリマーセメントモルタル巻立て耐震補強工事で用いる金具です(図1)。土留め工を行う際に、既設構造物と切梁の間の巻立て部に設置(図2)し、巻立て後にガス切断して一部を埋め残すことで、

- ① 切梁の盛替えを不要とする。
- ② 製品内の空間に設計どおりに鉄筋を配置する。

ことを目的としています。

本製品を利用した工法(スルーサー工法)では、従来の盛替え工法に比べて以下の効果が期待できます。

- ・ 施工期間の短縮
- ・ 工費の縮減
- ・ 作業安全性の向上
- ・ 施工品質の向上



図1 製品イメージ

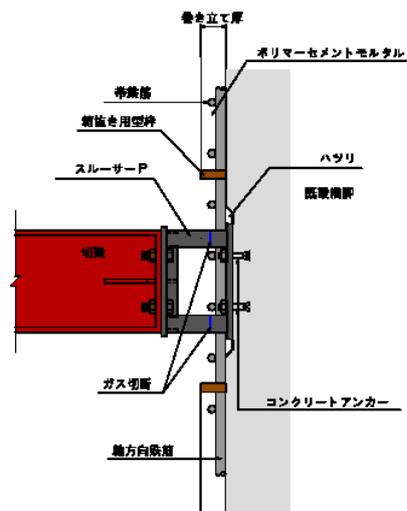


図2 スルーサー工法による既設構造物のポリマーセメントモルタル巻立て

1.2 適用範囲

1.2.1 切梁寸法

切梁寸法は、H-200×200、H-250×250、H-300×300 および H-350×350 の4種類です(表1)。H-400×400 以上に対応したスルーサーPは製造していませんので、切梁間隔、腹起し段数等を変更の上、H-350×350 を使用して下さい。

1.2.2 型式

スルーサーPの型式は、H○-0P で表します。○は切梁寸法で、例えば、切梁が H-300×300 の場合は、H30-0P と表します。

表1 スルーサーPの型式

切梁寸法	型式
H-200×200	H20-0P
H-250×250	H25-0P
H-300×300	H30-0P
H-350×350	H35-0P

1.3 製品性能

切梁は軸力と曲げモーメントを受ける部材として設計されますが、スルーサーPが設置される切梁端部（図2）では曲げモーメントが小さく、その影響は無視できると考えられます。そこで、スルーサーPの一軸圧縮試験を行い、耐圧性を検証しました（写真1,2）。結果は表2のようになりました。切梁の作用軸力を下記の許容耐力以下であるかどうか確認の上ご使用下さい。

表2 スルーサーPの許容耐力

	H20-0P	H25-0P	H30-0P	H35-0P
降伏荷重 P_y (kN)	1,500	1,500	2,000	2,400
許容耐力 P_a (kN)	1,103	1,103	1,471	1,765



写真1 一軸圧縮試験概観



写真2 試験後のスルーサーP

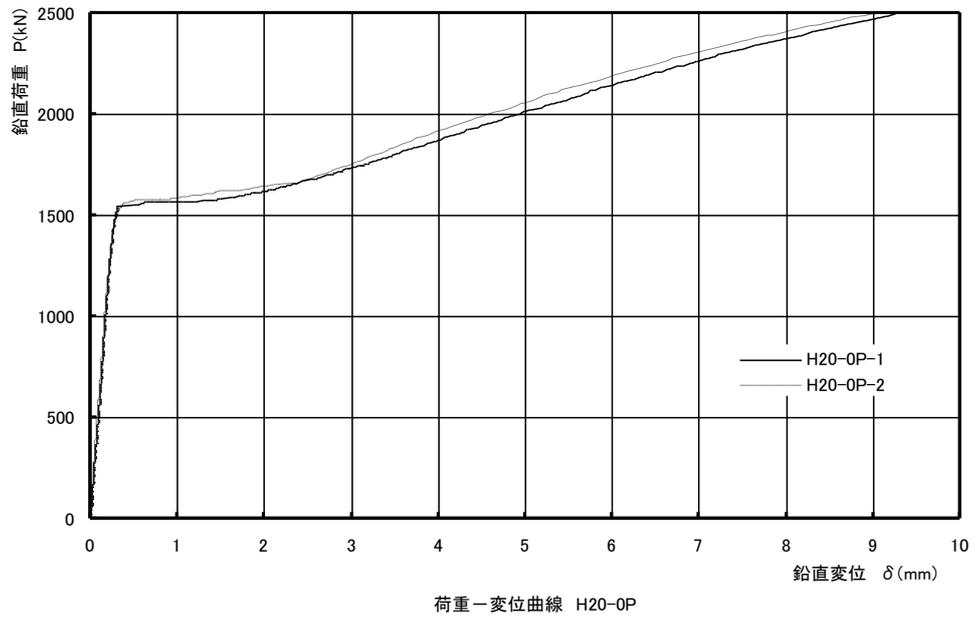


図3 試験結果一例 (H20-0P)

許容耐力は、載荷試験より得られた降伏荷重(図3の降伏棚の荷重)を安全率 $n=1.7$ で割り、さらに、仮設時許容応力割増係数 $\alpha=1.25$ を乗じた値です。その他の型式の試験結果については、付録Aを参照して下さい。

1.4 製品仕様

1.4.1 部材名称

スルーサーPは、複数の部品を組み立てて製造しています。構成部材の名称と設置目的は図4および表3のとおりです。全型式のスルーサーPの全体図が付録B.1にまとめられていますので、詳細はそちらをご覧ください。

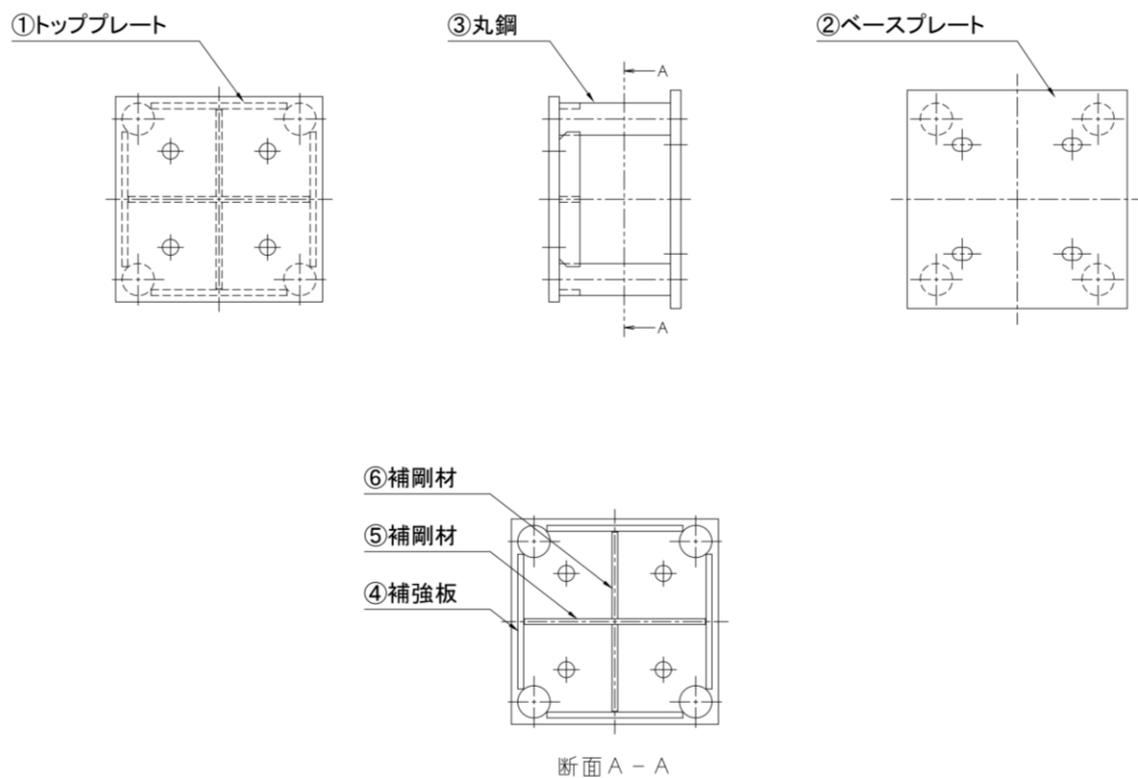


図4 スルーサーPの概略図と構成部材 (H30-0P)

表3 部材名称と設置目的

部材番号	部材名称	個数	主な設置目的
①	トップレート	1	切梁からの均一な軸力の伝達
②	ベースプレート	1	既設橋脚への均一な軸力の伝達
③	丸鋼	4	軸力の伝達
④	補強板	4	丸鋼のはらみ抑制
⑤	補剛材	1	トップレートの変形抑制
⑥		2	

1.4.2 部材の形状寸法と材質

トッププレート、ベースプレートおよび丸鋼の形状寸法を表4に示します。鉄筋がスルーサーPと当たらないように、設計の際の参考にして下さい。

表4 主要部材の形状寸法およびスルーサーPの重量、受け高

型 式	部材寸法 (mm)			総重量 (kg)	受け高 (mm)
	トッププレート	ベースプレート	丸鋼径		
H20-0P	12×240×240	12×260×260	42	21.0	208
H25-0P	12×270×270	12×290×290	42	25.0	208
H30-0P	16×320×320	16×340×340	50	41.0	204
H35-0P	16×370×370	16×390×390	55	54.0	204

スルーサーPの構成部材には、JISG3101のSS400（黒皮）を使用しており、表5にその機械的性質（降伏応力、引張強さ）と丸鋼の降伏・破壊荷重を示します。

スルーサーPの設計にあたっては、道路橋示方書に準じて丸鋼1本あたりの細長比が $l/r < 18$ 程度となるよう設定されています。

表5 構成部材の機械的性質と丸鋼の降伏・破壊荷重

切梁サイズ	公称応力 (N/mm ²)		丸鋼の降伏・破壊荷重		
	降伏応力 σ_y	引張強さ σ_u	総断面積 A (mm ²)	降伏荷重 P_y (kN)	破壊荷重 P_u (kN)
H-200×200	215 以上	400~510 以上	5541	1191 以上	2216~2826
H-250×250					以上
H-300×300			7853	1688 以上	3141~4005
H-350×350			9503	2043 以上	3801~4846

表2と表5の結果から、一軸圧縮試験で得られたスルーサーPの耐圧性能は妥当であると判断できます。

第2章 スルーサーPの施工要領

2.1 施工フロー

スルーサー工法の施工フローは図5のとおりです。

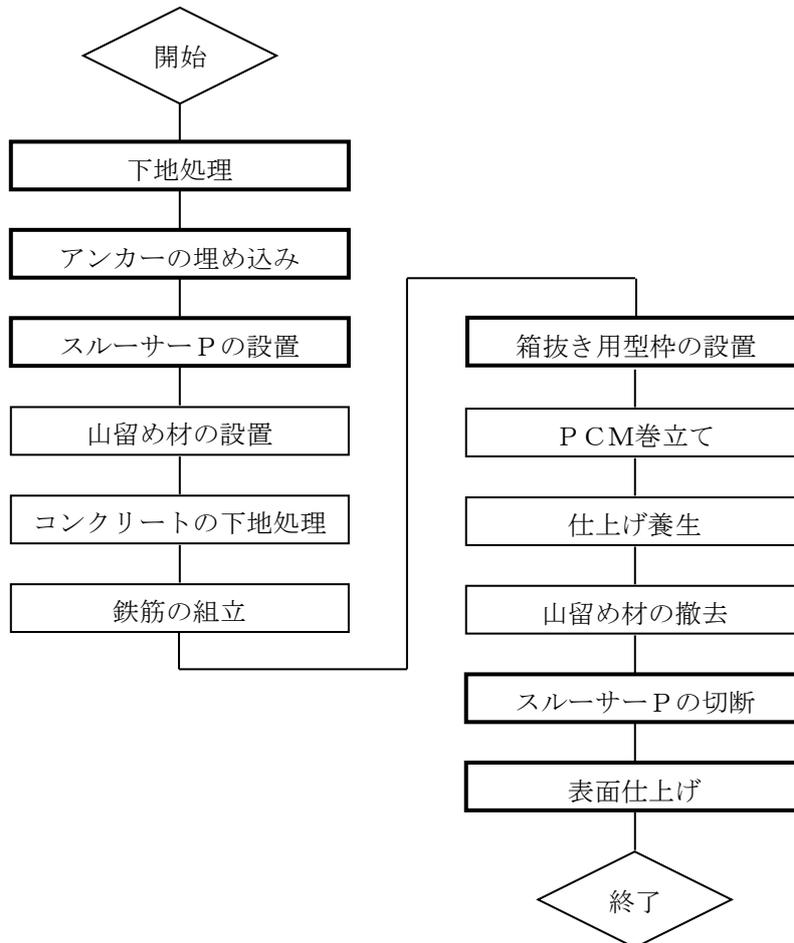


図5 施工フロー図

2.2 下地処理・アンカーの埋め込み



図 6 下地処理

スルーサーP・ベースプレートが設置される範囲を深さ 20mm 程度で削って下さい (図 6)。その理由は、補強鉄筋とスルーサーP・ベースプレートが当たらないようにするためです。

次に、切削面に対しマーキング専用のプラスチックテンプレート (付属品) を利用して、アンカーボルト孔あけ位置のマーキングをして下さい。

アンカー用の孔あけは、ハンドドリルにより水平に行って下さい。孔あけ後は、孔内のほこりを確実に除去して下さい。

アンカーボルトは、直径 16mm、埋込長 60mm の打込み式金属拡張型のものを推奨しています。標準的な鉄筋かぶりは 100mm のため、既設構造物の鉄筋が切断されることはありません。

その後、既設構造物との接着効果のほか、コンクリート面の不陸整正や切梁からの軸力を既設構造物に均等に伝えるため、パテ用エポキシ系接着剤を塗布します。

なお、アンカーボルト、パテ用エポキシ系接着剤はスルーサーPの付属品に含まれませんので、施工会社側で準備をお願いします。

2.3 スルーサーPの設置

2.3.1 設置方法



図7 スルーサーPの設置

アンカーを利用して、スルーサーP本体をボルトで固定します（図7）。

なお、スルーサーPを固定する方法として、スルーサーPを単独先行して設置する方法、切梁と連結一体にした後に設置する方法がありますが、どちらにしても切梁の架設は、腹起し（土留め壁）側の仮締めから始めて下さい（図8）。

その後、キリンジャッキでストロークを調整し、切梁を既設橋構造物側に押し当て、連結（設置）を行い、最後にボルトの本締めを行って下さい。

切梁を既設構造物側に先行して設置した場合、腹起し側がフリーとなるため架設途中に切梁がぶれ、アンカーボルトが抜ける恐れがあります。

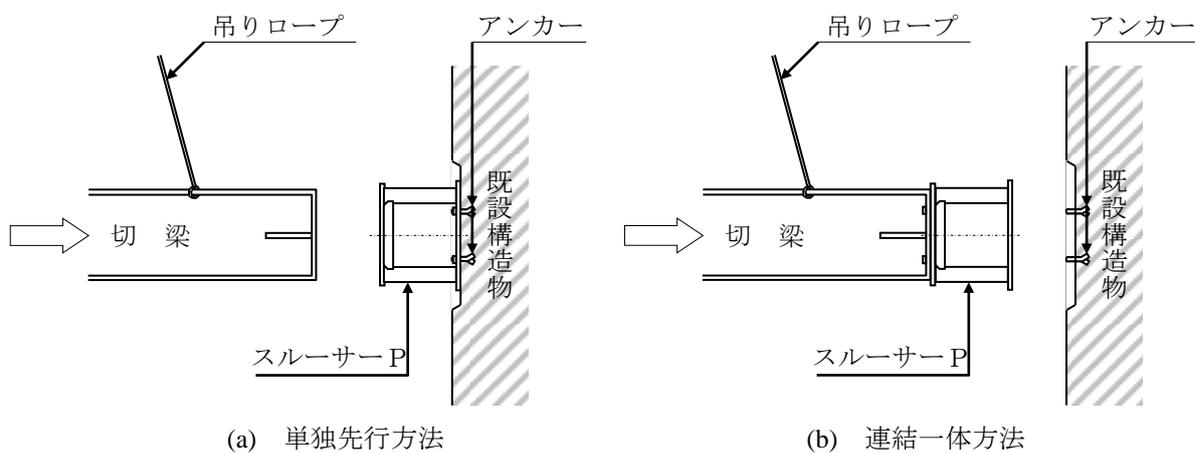


図8 スルーサーPの設置方法

2.3.2 曲線部の設置

既設構造物の断面が円形や小判形で、スルーサーPをこれらの曲線部に設置する場合は、スルーサーP・ベースプレートと補強鉄筋が当たらない範囲を削って設置して下さい。

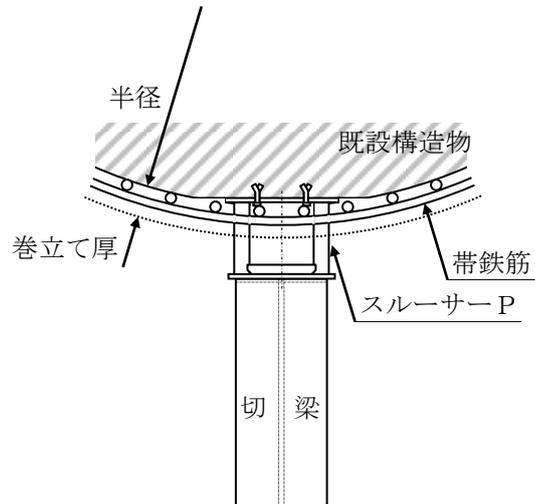


図9 曲線部の設置平面図

2.3.3 テーパー部の設置

既設構造物にテーパー（鉛直方向に向かって細くなる）がある場合、スルーサーPは水平に取り付けて下さい（図10）。このため、テーパー部は切削調整し、スルーサーPの設置面を鉛直・平坦に加工して下さい（補強鉄筋とスルーサーP・ベースプレートが当たらないように注意して下さい）。

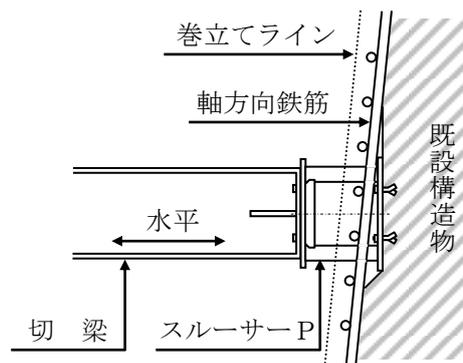


図10 テーパー部の設置側面図

2.4 コンクリートの下地処理

巻立て部分との接合をよくするため、既設コンクリートの下地処理を行った場合は、スルーサーPに付着した粉塵や汚れをウォータージェットなどで洗浄して下さい。

2.5 鉄筋の組立

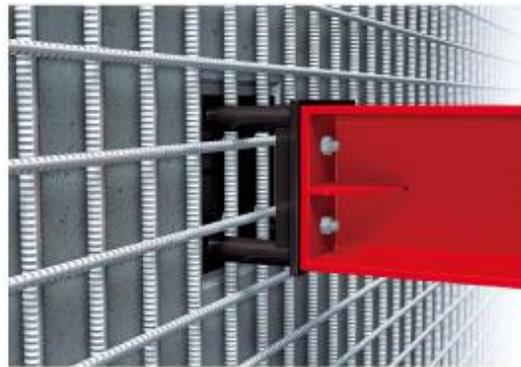


図 11 鉄筋の組立

どうしても鉄筋がスルーサーP・丸鋼に当たる場合は、基準の許容値範囲内で鉄筋位置を移動して下さい。

また、橋軸直角方向に切梁が設置された場合は、切梁や足場が邪魔になり、コの字状になった帯鉄筋が配置しづらいこともありますので、L字状の鉄筋を配置し、フレアー溶接継手で処理して下さい。

2.6 箱抜き用型枠の設置

スルーサーPの一部は、ポリマーセメントモルタル巻立て後に切断・撤去しなければならないため、箱抜き用型枠を設置して下さい。

2.7 ポリマーセメントモルタルの巻立て

箱抜き部以外のポリマーセメントモルタル巻立てを従来の方法に準じて行って下さい。

2.8 山留め材の撤去

従来の山留め材設置・撤去基準に準じて下さい。

2.9 スルーサーPの切断・表面仕上げ



図 12 スルーサーPの切断



図 13 表面仕上げ

スルーサーP・丸鋼を切断して表面仕上げを行って下さい。切断時に鉄筋を切らないよう注意して下さい。

付録A スルーサーPの設計概念と一軸圧縮試験結果

A.1 スルーサーPの設計概念

切梁は主に圧縮軸力を受ける部材であり、したがって、切梁よりも先にスルーサーPが座屈しないよう、設計・製造する必要があると考えます。

その対策として、丸鋼1本あたりの細長比が $\lambda(=l/r) \leq 18$ 程度となるように設計しました(表6)。

表6 スルーサーPの型式と丸鋼1本あたりの断面諸元

型 式	断面積 A (mm^2)	慣性モーメント I (mm^4)	断面二次半径 r (mm)	座屈長 l (mm)	細長比 λ
H20-0P	1385	152745	10.5	184	17.5
H25-0P	1385	152745	10.5	184	17.5
H30-0P	1963	306796	12.5	172	13.8
H35-0P	2375	449180	13.7	172	12.6

これは、『道路土工仮設構造物工指針（平成 11 年 3 月）』で規定されているように、SS400の座屈を考えなくてよいためです。

細長比を求める際の座屈長は、表4の受け高からベースプレート及びトッププレートの板厚を差し引いた値です。

A.2 荷重－変位曲線

一軸圧縮試験は、5,000kN 対応の載荷試験機を用いて行いました（写真 3）。載荷軸方向の変位はトッププレート（写真上側）で測定し、この圧縮試験を全ての型式のスルーサー P2 基ずつで行いました。

各型式の荷重－変位曲線を図 14 に示します。



写真 3 一軸圧縮試験概観

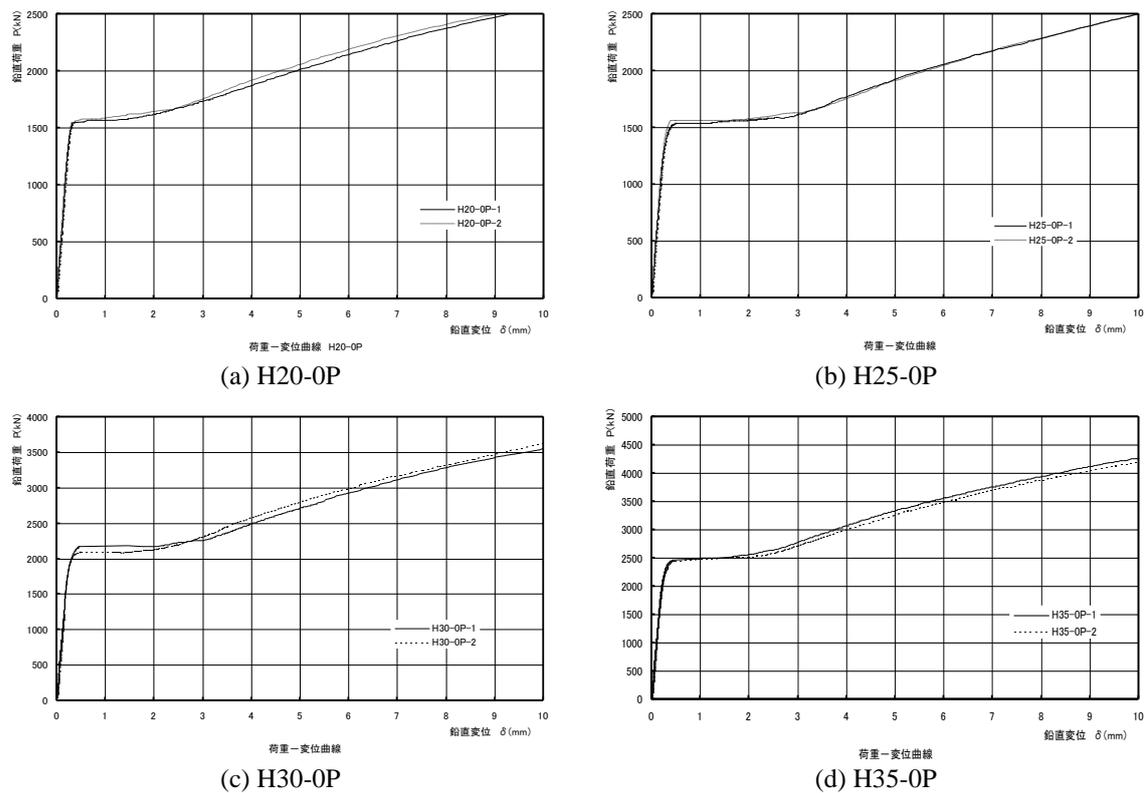


図 14 荷重－変位曲線

A.3 降伏荷重と許容耐力

荷重－変位曲線から求めたスルーサーPの降伏荷重の平均値を表8に示します。ここで降伏荷重とは、『荷重－変位曲線の降伏棚の荷重』とします。

このときの丸鋼位置の作用応力から分かるように、所定の材料強度（表5の降伏応力 σ_y ）を十分発揮しています。

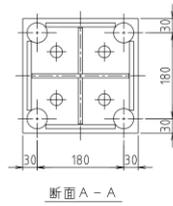
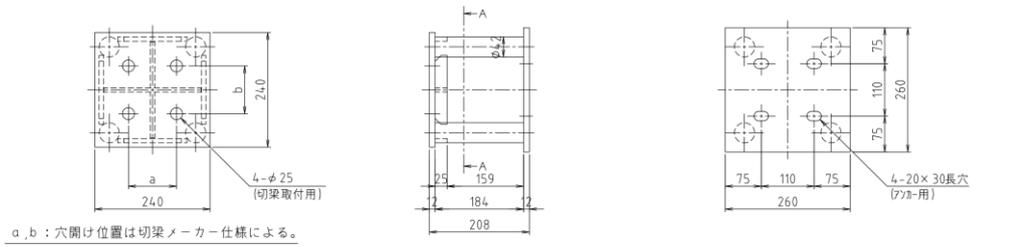
表7 スルーサーP本体の降伏荷重、許容耐力

型 式	降伏荷重 P_y (kN)	丸鋼応力 σ_p (N/mm ²)	許容耐力 P_a (kN)
H20-0P	1,500	270	1,103
H25-0P	1,500	270	1,103
H30-0P	2,000	255	1,471
H35-0P	2,400	253	1,765

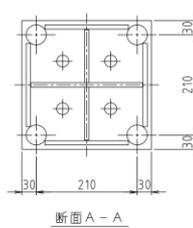
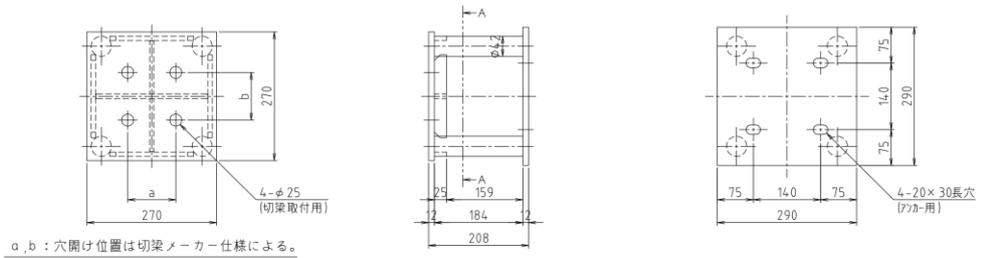
ここで、許容耐力は降伏荷重に安全率 n ($=1.7$) を適用し、さらに、仮設時の許容応力割増係数として α ($=1.25$) を乗じた値となっています。

付録B スルーサーP資料

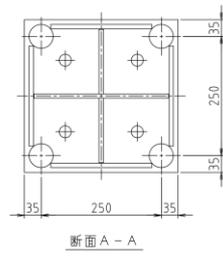
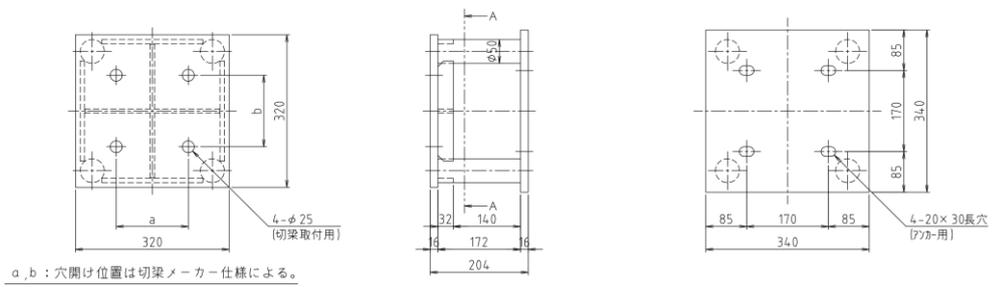
B.1 スルーサーP図面集



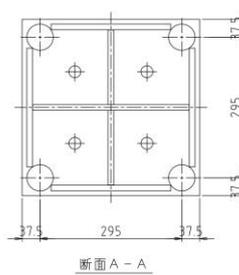
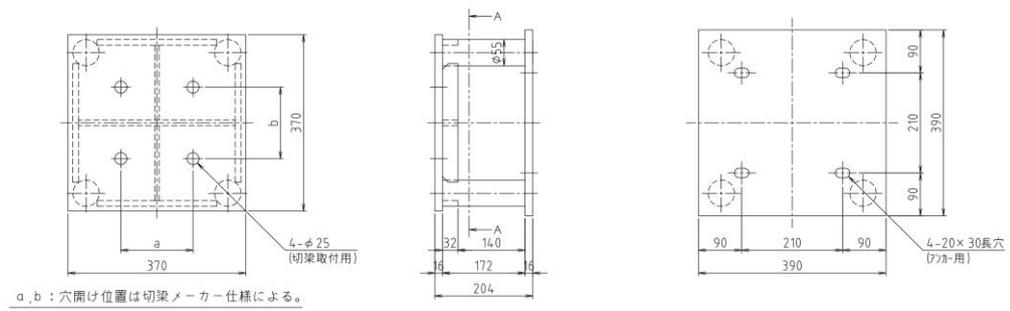
(1) H20-OP



(2) H25-OP



(3) H30-OP



(4) H35-OP

B.2 スルーサーP Q&A

1. スルーサーPの設置に関して

Q1-1：スルーサーPの設置方法は？

A1-1：補強鉄筋とスルーサーP・ベースプレートが当たるのを避けるため、コンクリート面を2cm程度削って設置して下さい。

Q1-2：スルーサーPを橋脚曲線部に設置する方法は？

A1-2：補強鉄筋とスルーサーP・ベースプレートが当たらないように、コンクリート面を削って設置して下さい。

Q1-3：スルーサーPをテーパ状の橋脚に設置する方法は？

A1-3：基本的に切梁を水平に設置して下さい。そのため、橋脚面を鉛直に削って下さい。

Q1-4：スルーサーPの設置の前にパテ用エポキシ系樹脂材を塗布するのはなぜですか？

A1-4：スルーサーPと既設橋脚との接着効果が得られること、不陸を整正されることによって、スルーサーPからの圧力が均等に伝えられるためです。

Q1-5：アンカーボルトの埋込み方法は指定されていますか？

A1-5：当社では、直径16mm、削孔長60mmの打込み式金属拡張型アンカーボルトを推奨していますが、所定の強度が確保できれば、ケミカルアンカーなどでも構いません。なお、アンカーボルトはスルーサーPの付属品に含まれませんので、施工会社側で準備をお願いします。

Q1-6：アンカー孔の削孔により、既設橋脚の鉄筋を切断することはありませんか？

A1-6：アンカーボルトの埋め込み長60mmに対して標準的な鉄筋かぶりは100mm確保されているため、橋脚の鉄筋が切断されることはありません。

Q1-7：スルーサーPは切梁を設置する前に単独で橋脚に設置するのですか？それとも、切り梁とスルーサーPを連結してから設置するのですか？

A1-7：どちらの方法でも構いません。ただし、切梁の架設に際しては腹起し側から連結して下さい。

2. 鉄筋の設置に関して

Q2-1：鉄筋とスルーサーP（丸鋼）が当たる場合はどうすれば良いですか？

A2-1：許容範囲内で鉄筋の位置を移動して下さい。

Q2-2：横拘束鉄筋（帯鉄筋）が長い（またはフックがある）ため、スルーサーPの空間に鉄筋が通せない場合はどうすれば良いですか？

A2-2：物理的に不可能な場合は、鉄筋の継手位置を変更するか継手箇所を増やして下さい。

（事前に発注者の承認を受けて下さい）。上下に隣接する継手位置との間隔は1m以上を基準として下さい。

3. その他

Q3-1：スルーサーPを注文してから、納期までどのくらいの期間が必要ですか？

A3-1：数量と時期にもよりますが受注生産のためご注文後、製造期間を1ヶ月半程度頂きます。

Q3-2：切梁寸法H-400に対応したスルーサーPはありますか？

A3-2：公表していませんが、切梁寸法H-400に対応可能です。弊社までご相談ください。

Q3-3：スルーサーP搬入時の準備は？

A3-3：3. スルーサーP本体は貸切便（平車）により、ご指定の工場又は工事現場に搬入されるので、フォークリフト又はクレーン等の準備をお願いします。また、総重量が500kg以下且つ、手卸しやフォークリフトでの荷卸しが可能な場合は混載便（箱車）での搬入も可能です。貸切便と比べ輸送料金が安価となります。長期間使用しない場合は屋内またはシート等を覆って保管して下さい。

Q3-4：提出される書類は何がありますか？

A3-4：当社から提出する書類として、工事前に提出する「材料御承認申請図」と工事後に提出する「検査証明書」が各3部あります。

Q3-5：スルーサーP自体の設計を行う必要はありますか？

A3-5：設計を行う必要はありません。載荷試験によって得られた耐力がありますので、作用軸力はそれ以下に設定して下さい。

Q3-6：スルーサーPの設置工に関する積算基準はありますか？

A3-6：独自の積算基準及び歩掛はありませんので既存の標準歩掛で積算して下さい。スルーサーPの設置費用は切り梁の設置歩掛を使用して下さい。

- ・内容については予告なく変更することがありますのでご了承下さい。
- ・スルーサーは(株)三研テクノクリエイトの登録商標です。

作成年月日	平成 20 年 8 月 1 日	初版
	平成 23 年 7 月 26 日	第 1 回改定
	平成 24 年 8 月 24 日	第 2 回改定
	平成 27 年 4 月 23 日	第 3 回改定