

フラット・ジャッキ

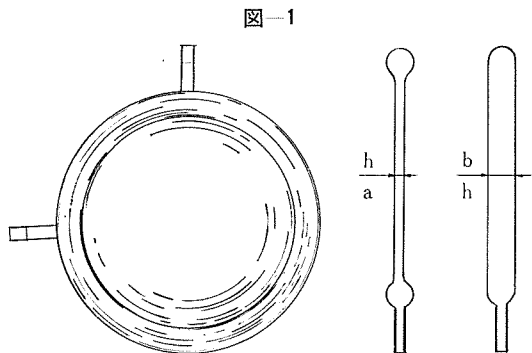
(極東鋼弦コンクリート振興株式会社 提供)

フラット・ジャッキはその構造の簡易さ、価格の低廉さにもかかわらず強大な力を発生できるため、現在各種建設工事に広く利用されてきています。

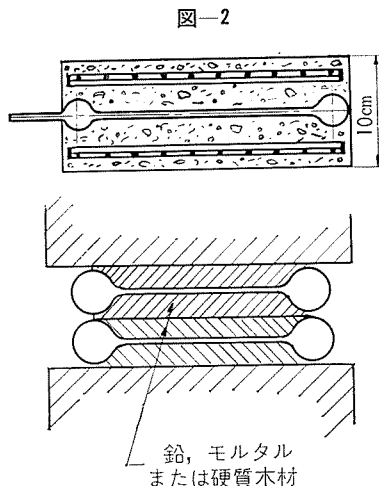
このフラット・ジャッキはフランスの STUP 社の特許に属し、国内では極東鋼弦コンクリート振興株式会社がある実施権を所有し、製造販売を行なっています。

1. フラット・ジャッキの構造と機能

フラット・ジャッキは二枚の金属薄板を溶接して袋状にしたもので、外縁部には注入孔と排気孔を持った構造をしています。注入孔より圧力流体を袋中に注入すると板の金属板は互に引き離されるように変形します。図-1 はフラット・ジャッキの注入前 および 注入後の断面が示されています。ジャッキの揚程は二枚の金属板のひろがった距離 $ha-hb$ に等しい。



ジャッキの力は二枚の金属板の圧出によって生ずるので、普通の場合フラット・ジャッキは鉄筋で十分補強されたコンクリート・ブロック中に包



まれて使用されます。コンクリート・ブロックの代りに硬質木材の板、鉄板、鉛板、あるいはモルタルで中央凹部を満たすようにして使用することもできます (図-2 参照)。

2. 形状寸法および特性

フラット・ジャッキはその用途に応じて任意の形状のものができます。最も一般的なものは円形で、その他、矩形、舗装板にプレストレスを導入するための長方形のもの、あるいは円形管にプレストレスを導入するために環状にしたもの等があります。代表的円形なものに対する形状寸法および特性は表-1 のようです。

3. 使用法

フラット・ジャッキは水または油でふくらませ、必要な圧力と扛上量が得られたとき、クサビを挿入します。もし構造物中に埋込むような場合には、あらかじめ注入した水を抜き取り水を硬化性材料でおきかえます。この

表-1 円形のフラット・ジャッキ

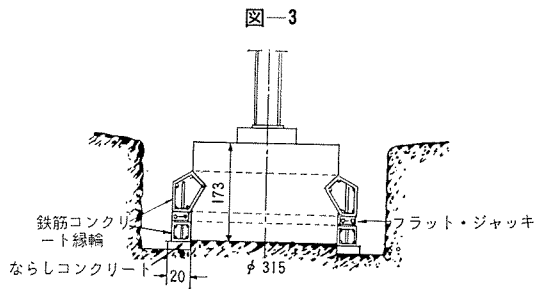
直 径 (mm)	70	120	150	220	250	270	300	350	420	480	600	870	920
厚 さ (mm)	15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
最大揚力 (t)	3	10	17	40	50	60	80	110	170	240	370	830	910
最大揚程 (mm)	15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

場合には通常セメント・モルタルが使用されています。またフラット・ジャッキ内の圧力を常に一定に保つ必要がある場合、例えばクサビを挿入することができないときとか、収縮をさけたい場合にはジャッキに合成樹脂を注入すると良いと思います。また、合成樹脂を使用した場合、再注入が可能です。

4. 利 用 法

(1) 新しい支持体または基礎へ荷重の転移および分配

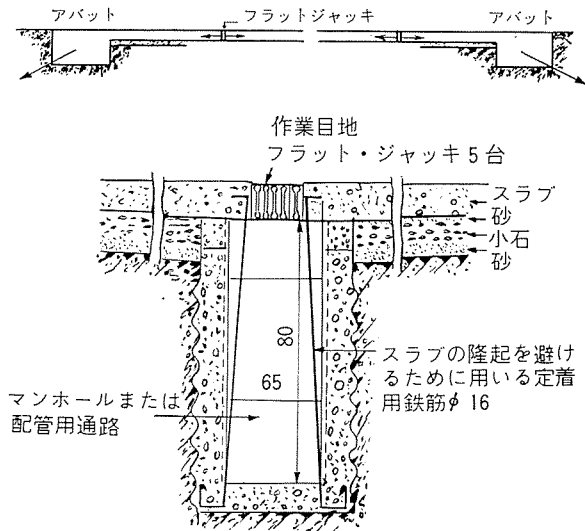
フラット・ジャッキは構造物を補強するために設けられた新しい支持体とか、基礎地盤に荷重を転移、分配するために使用されています。



(2) アーチおよびラーメンの調整

アーチおよびラーメンの起拱部またはクラウンに使用して、変形の補正、反力の調整等により部材を調整補強することができます。

図-4



(3) フラット・ジャッキによるプレストレスの導入

構造物が地盤上に継目を持った場合とか、基礎の継目が経済的に造りうる場合には、PC鋼材を用いなくてもフラット・ジャッキを利用してプレストレスを導入することができます。この例として滑走路および道路の舗装があげられます。図-4はマンホールを継目として利用した一例です。

その他、地盤耐力の測定等、広範囲に使用されています。



フ レ シ ネ ー 工 法

F. K. K.

極 東 鋼 弦 コ ン ク リ ー ト 振 興 株 式 会 社

本 社 東 京 都 中 央 区 銀 座 西 6 の 6 (合 同 ビ ル)

電 話 (5 7 1) 8 6 5 1 ~ 4 番

プレストレスト コンクリート桁型枠

(株式会社牛島鉄工所提供)

1. 特徴

(1) 軽 量

在来の型枠は主として側板に Ⅱ-6 あるいは Ⅱ-9, リブは Ⅱ-6, フランジに Ⅱ-9 を使用しているのが多いようです。当社の型枠は側板に Ⅱ-3.2, リブおよびフランジに Ⅱ-4.5 を使用し, 重量が大巾に軽くなっております。一例として下図の標準型枠の場合, 1m² あたりの重量は Ⅱ-6 を使用した在来の型枠では約 80kg, 当社の型枠では約 45kg で約 45% の重量軽減となっております。

(2) 経 済 性

重量の軽減によって材料費を節約し, 大巾なコストダウンに成功致しました。従来, 建築用桁型枠のごとく反覆使用回数が比較的少なく, 特異な形状の型枠はほとんど木製型枠が使用されておりましたが, このような場合当社の鋼製型枠は十分に有利であります。また重量の軽減による組立, 分解, 運搬, 保管等の作業能率の向上もたらす工事費の削減も見逃し得ないところであります。

(3) 寸法の正確

コンクリート桁型枠では製作工程において必然的に折曲加工をとまうものですが, 材料に薄板を使用することによって折曲も容易に, 正確になり, 優れた溶接技術により溶接ヒズミを最小限度に抑えて十分な精度を持った製品となっております。

2. 設 計

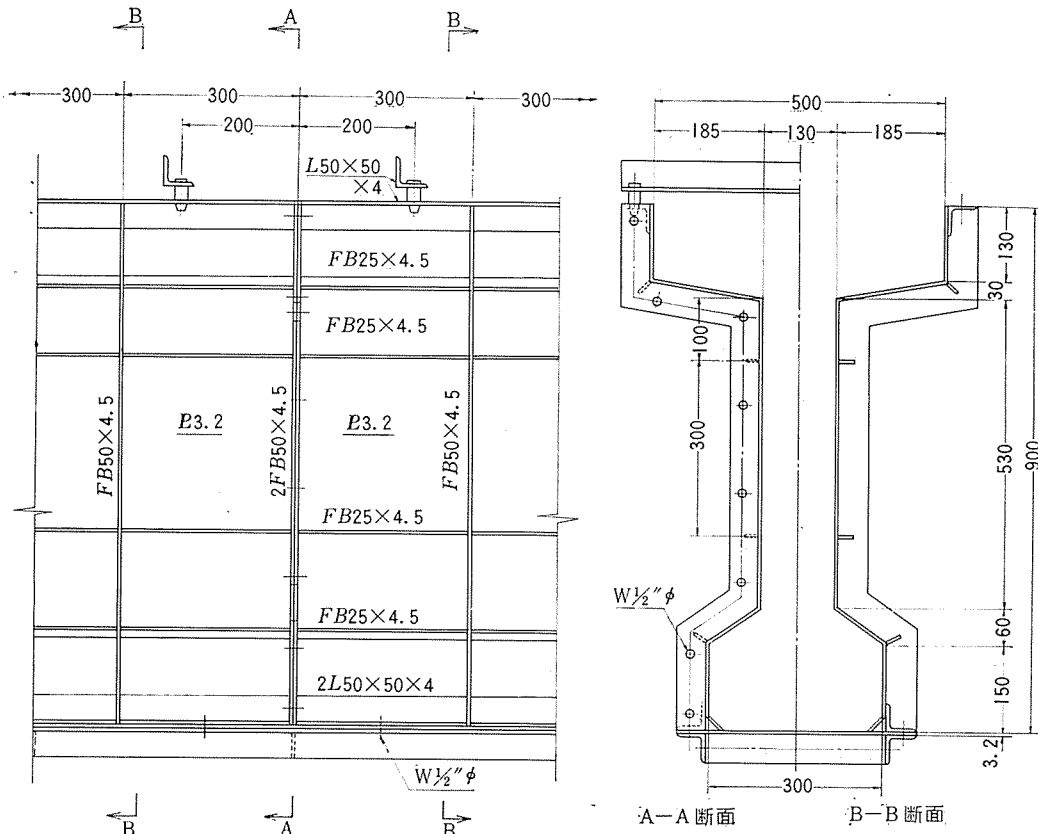
(1) 条 件

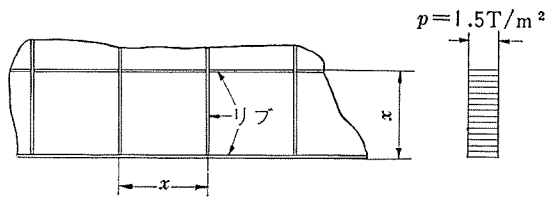
- a) 材料の許容強度 1800 kg/cm²
- b) コンクリート側圧

設計の条件となる コンクリート側圧については 諸説があり, それぞれの場合で異なるので 正確な値をつかむ事はできないのが現状であります。一応壁体で 1.5 t/m², 柱体で 3 t/m² としているのが普通のもので, このコンクリート桁型枠の設計については 1.5 t/m² としました。コンクリート打込みの立上り速度から考えて, 恐らく過小な値ではないと思われます。

(2) 鋳

いま側板を リブに囲まれた四方支承版として考えかつ両支承長が等しいとすれば次頁の図のごとくである。





一方向単位面積あたり荷重は

$$w = \frac{x^4}{x^4 + x^4} P = \frac{P}{2}$$

最大曲げモーメントは

$$M = \frac{1}{12} wx^2 = \frac{1}{24} Px^2$$

鉄の厚さを t とすればその断面係数は

$$z = \frac{1}{6} bh^2 = \frac{1}{6} t^2$$

$$\sigma = \frac{M}{z} = \frac{\frac{1}{24} Px^2}{\frac{1}{6} t^2} = \frac{P}{4} \left(\frac{x}{t} \right)^2$$

$$\frac{x}{t} = 2\sqrt{\frac{\sigma}{P}}$$

$$\sigma = 1800 \text{ kg/cm}^2 = 18000 \text{ t/m}^2$$

$P = 1.5 \text{ t/m}^2$ を上式に代入して

$$\frac{x}{t} = 2\sqrt{\frac{18000}{1.5}} = 2 \times 109.5 = 219$$

次にたわみから検討すれば

$$\delta = \frac{3wl^4}{384EI}$$

$$w = \frac{P}{2} \quad l = x \quad E = 2100000 \text{ kg/cm}^2 \quad I = \frac{1}{12} t^3$$

を上式に代入すれば

$$\delta = \frac{3 \times P/2 \times x^4}{384 \times 2100000 \times t^3/12}$$

$$= \frac{P}{4480000} \left(\frac{x}{t} \right)^3 x$$

$$\frac{\delta}{x} = \frac{P}{4480000} \left(\frac{x}{t} \right)^3$$

いま δ/x の値を $1/200$ とすれば

$$\frac{x}{t} = \sqrt[3]{\frac{2240000}{P}} = \frac{60.8}{\sqrt[3]{P}}$$

$P = 1.5 \text{ t/m}^2 = 0.15 \text{ kg/cm}^2$ なるゆえ

$$\frac{x}{t} = \frac{60.8}{\sqrt[3]{0.15}} = \frac{60.8}{0.53} = 115$$

この値は前に σ より求めた x/t より小さいので、この場合、鉄は常に応力よりたわみによって支配される事がわかります。

重-3.2 を使用することにし、 $t = 0.32 \text{ cm}$ とすれば

$$x = 115 \times 0.32 = 368 \text{ cm}$$

以上の結論よりリブの間隔は型枠の形状により 35 cm 前後としております。

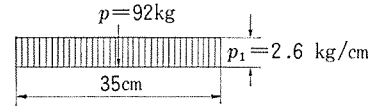
(3) リブ

縦リブが負う等分布荷重は

$$P_1 = wx = \frac{P}{2} x = \frac{0.15}{2} \times 35 = 2625 \text{ kg/cm}$$

また、縦リブが横リブを支え、横リブが負う等分布荷重を集中荷重として受けると考えれば集中荷重は

$$P = P_1 x = 2625 \text{ kg/cm} \times 35 \text{ cm} = 92 \text{ kg}$$



いま縦リブの厚さを 0.45 cm、高さを h cm とすれば縦リブのモーメントは

$$M = \frac{PL}{4} + \frac{P_1 L^2}{8}$$

$$= \frac{92 \times 35}{4} + \frac{2.6 \times 35^2}{8}$$

$$= 805 + 400$$

$$= 1205 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$z = \frac{th^2}{6} = \frac{0.45 h^2}{6} = 0.075 h^2$$

$$\sigma = \frac{M}{z} = \frac{1205}{0.075 h^2} = \frac{16000}{h^2} = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$\therefore h = \sqrt{\frac{16000}{1800}} = \sqrt{8.89} = 3 \text{ cm}$$

この値は単桁として考えた値なので、さらに余裕があることとなりますが、実際使用面における粗雑な取扱い等を考慮して FB-50×4.5 を使用しております。

横支材に対しては

$$M = \frac{P_1 x^2}{8} = \frac{2.6 \times 35^2}{8} = 400 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = \frac{400}{0.075 h^2} = \frac{5300}{h^2} = 1800 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$h = \sqrt{\frac{5300}{1800}} = \sqrt{3} = 1.7 \text{ cm}$$

よって FB-25×4.5 を使用しております。



株式会社牛島鉄工所

東京都江東区南砂町 2-875

TEL (644) 1244~7, 8552