

突入防止装置の強度確認基準

1. 適用範囲

道路運送車両の保安基準第 18 条の 2 第 3 項に設定される突入防止装置であつて、新型自動車届出又は型式指定申請の際に強度が確認されたもの(以下「標準型装置」という。)に加工を行う場合及び標準型装置以外のものに適用する。

2. 目的

上記適用範囲に含まれる突入防止装置が、保安基準に適合することを識別する方法等について規定する。

3. 用語の意味

3-1 「強度」(「」カッコ書き): 突入防止装置の技術基準(以下「技術基準」という。)を満足することをいう。

3-2 スペーサ : 突入防止装置本体とステーの間に挿入する部材をいう。

4. 「強度」の確認

下記の各項に定めるものは「強度」が確認されているものとする。

4-1 標準型装置に穴あけ等の加工を行う場合

- 1) 大型後部反射器等取付穴であつて、両端負荷点より外側に加工する穴径 7 mm 以下で片側 3ヶ所以下であるもの。
- 2) 装置本体に溶接により部材が追加されているもの。

4-2 標準型装置の移設又はスペーサの追加

次の 1) 又は 2) に該当し、突入防止装置後面と車両後端の水平距離が 350mm 以下のものであつて、識別標識リベット(図-1)を装置本体の車両進行方向左端前側又は側面に取付けてあるもの。(図-2)

- 1) 標準型装置を移設し、車枠に図-3-1~5に示す溶接方法により取付けられたもの。
- 2) 標準型装置ステーに図-4に示すスペーサを介して装置本体を取付けたもの。

4-3 車体工業会確認済装置

(注)日本自動車車体工業会が定めた突入防止装置審査基準に基づく審査(強度計算及び負荷試験)により「強度」が確認され国土交通省審査課に届出たもの(以下、「車工会確認済装置」という。)であつて、識別標識リベット(図-1)を装置本体の車両進行方向左端前側又は側面に取付けてあるもの。(図-2)

5. 単品装置等

5-1 新規製作し、車工会確認済装置と類似性がなく、独自の構造で年間数台程度の突入防止装置については、識別のため装置本体に識別標識リベット(6001)を取付けるとともに強度計算書を改造計算書又は新規検査届出書に添付する。

5-2 強度計算は、強度計算基準及び突入防止装置計算書第1～7号様式による。

但し、本様式は突入防止装置の変位量及び車枠への取付部の強度についてのみ計算するものとする。

6. 識別標識リベット打刻記号一覧表

車工会確認済装置は、識別について識別標識リベット打刻記号一覧表に必要事項を記載する。(第1号様式)

表-1 適合方式別記号

突入防止装置方式	適合方式別記号	解 説	摘 要
① 溶接方式	1001	自工会(シャシーメーカ)の標準型(認証記号刻印付)を移設する場合。車工会で「強度」確認された溶接仕様で、ステーが車枠に取り付けてある方式。	4-2-1)による。
② スペーサ方式	2001	自工会の標準型で装置本体(パンパ)がスペーサ(面間寸法 250mm 以下)を介してステーに取り付けられている方式。	4-2-2)による。
③ 分割方式	3001～	装置本体(パンパ)が分割されて、車枠等に取り付けられている方式。	4-3)による。
④ 可動方式	4001～	装置本体とステーがリンク機構、シリンダ機構等で構成され、突入防止装置が自動式又は手動式により可動する方式(注)。	4-3)による。
⑤ その他	5001	①と②を組み合わせた方式。	4-2-1)及び2)による。
	5011～	①、②、③、④、⑥以外の構造を備えた防止装置。なお、標準型を加工した場合も含む。	4-3)による。
⑥ 単品装置等	6001	新規に製作し、車工会確認済装置と類似なく、独自の構造で年間数台程度の突入防止装置。	5)による。

(注) 可動方式の突入防止装置は、次の構造等の要件を満たすものであること。

(1) 対象車両の範囲

ダンプ車、コンテナ専用車、テールゲートリフタ付車等で作業時において当該車両の荷台等が可動するもの又は車両後部に取り付けられた薬剤散布等の作業用装置を使用又は点検整備する際に、当該作業用装置を上下方向等に可動する必要性のあるものとする。

(2) 突入防止装置の構造等の基準

突入防止装置は、次の構造等の基準のいずれにも適合するものでなければならない。

イ ピン、バルブロック機構その他の方法により、突入防止装置として機能する位置に確実に固定できるものであること。

ロ 突入防止装置の位置を変えるための操作力は、400N 以下であること。

ハ 突入防止装置として機能する位置以外にあるときは、運転者から確認しやすい位置に取り付けられたパイロットランプ又はブザーにより警報すること。

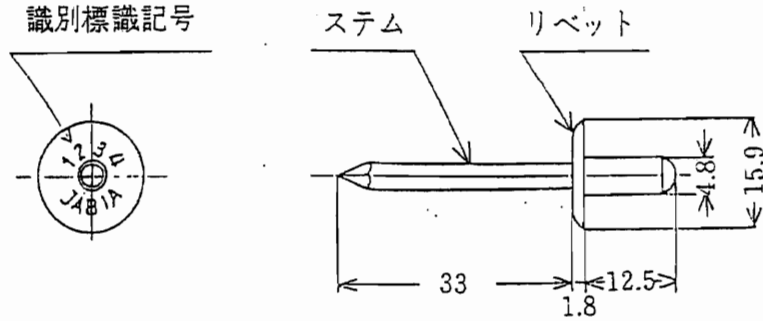
ニ 突入防止装置として機能する位置以外にあるときは、絶対に運行しないよう警告するコーションプレートを経験者から見やすい位置に取り付けること。

第1号様式 識別標識リベット打刻記号一覧表

識別標識リベット に打刻された識別 記号	適用可能な車両 最大重量	寸法 (単位 mm)		
		装置幅	ステーの 間隔	装置後面と 車両後端と の距離
(例) 1 2 3 4	25t	2300	800	350 以下

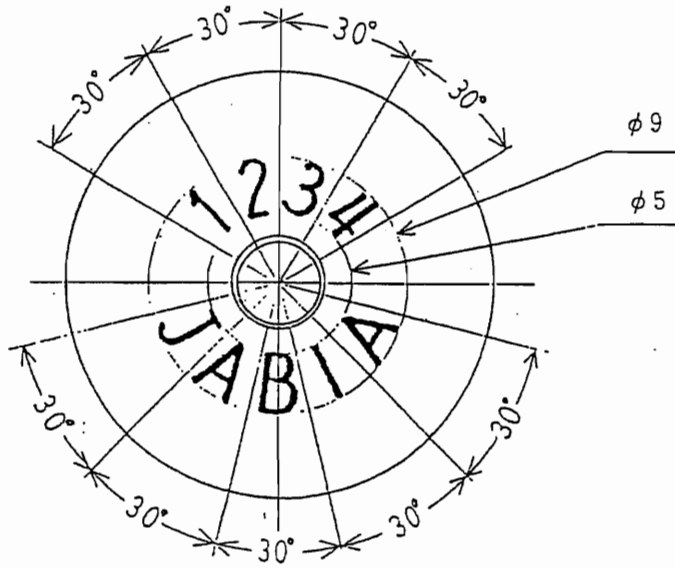
図-1 識別標識リベット

◎リベット外形寸法 (1/1)



材質 リベット：耐触アルミ A 5052 ステム：ステンレス鋼 SUS-321
 標準下孔 ϕ 4.9~5.0
 標準板厚 t 1.6~6.4

◎リベット頭部打刻記号明細



◎記号字体

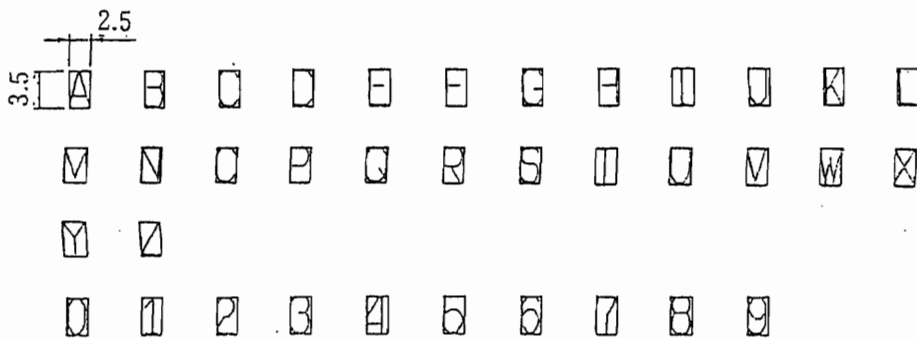


図-2 突入防止装置 識別標識リベットの取付位置

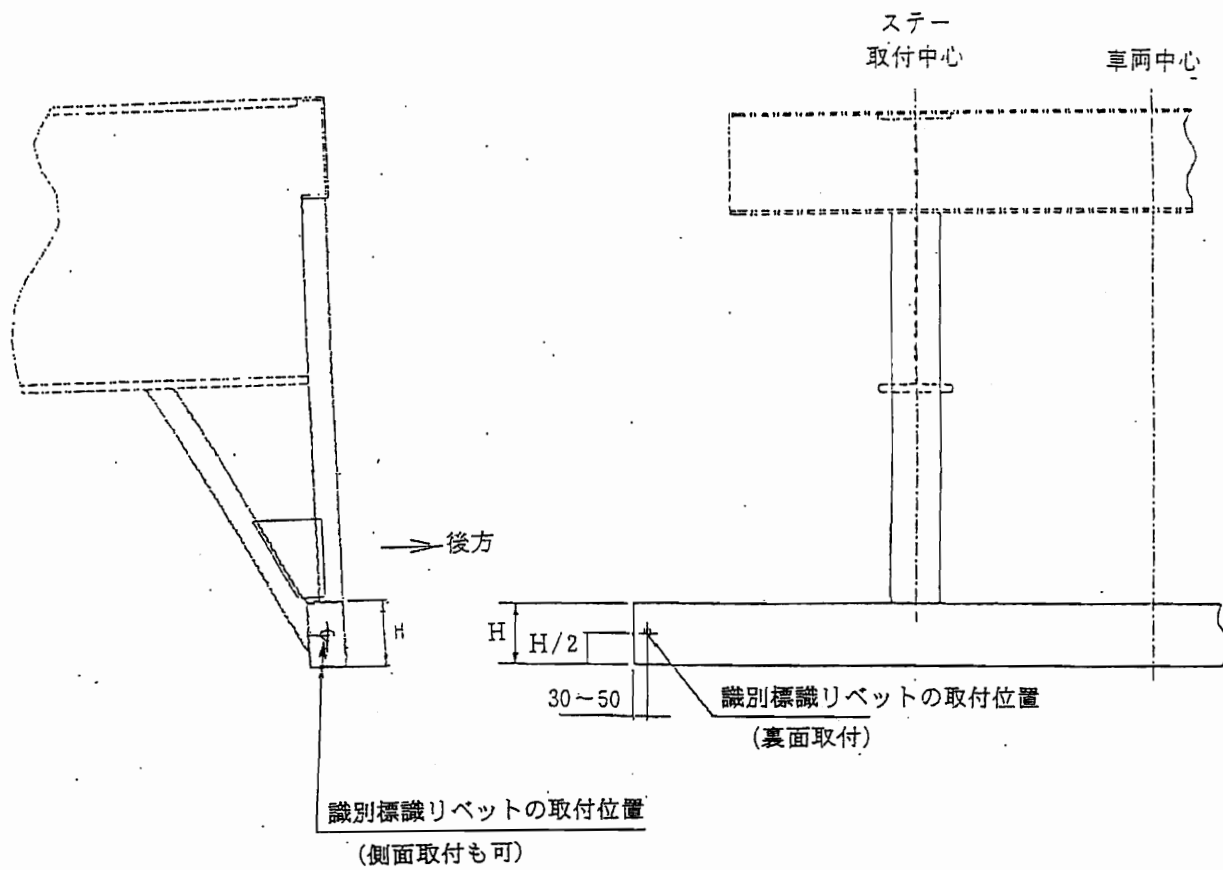


図-3-1 溶接詳細

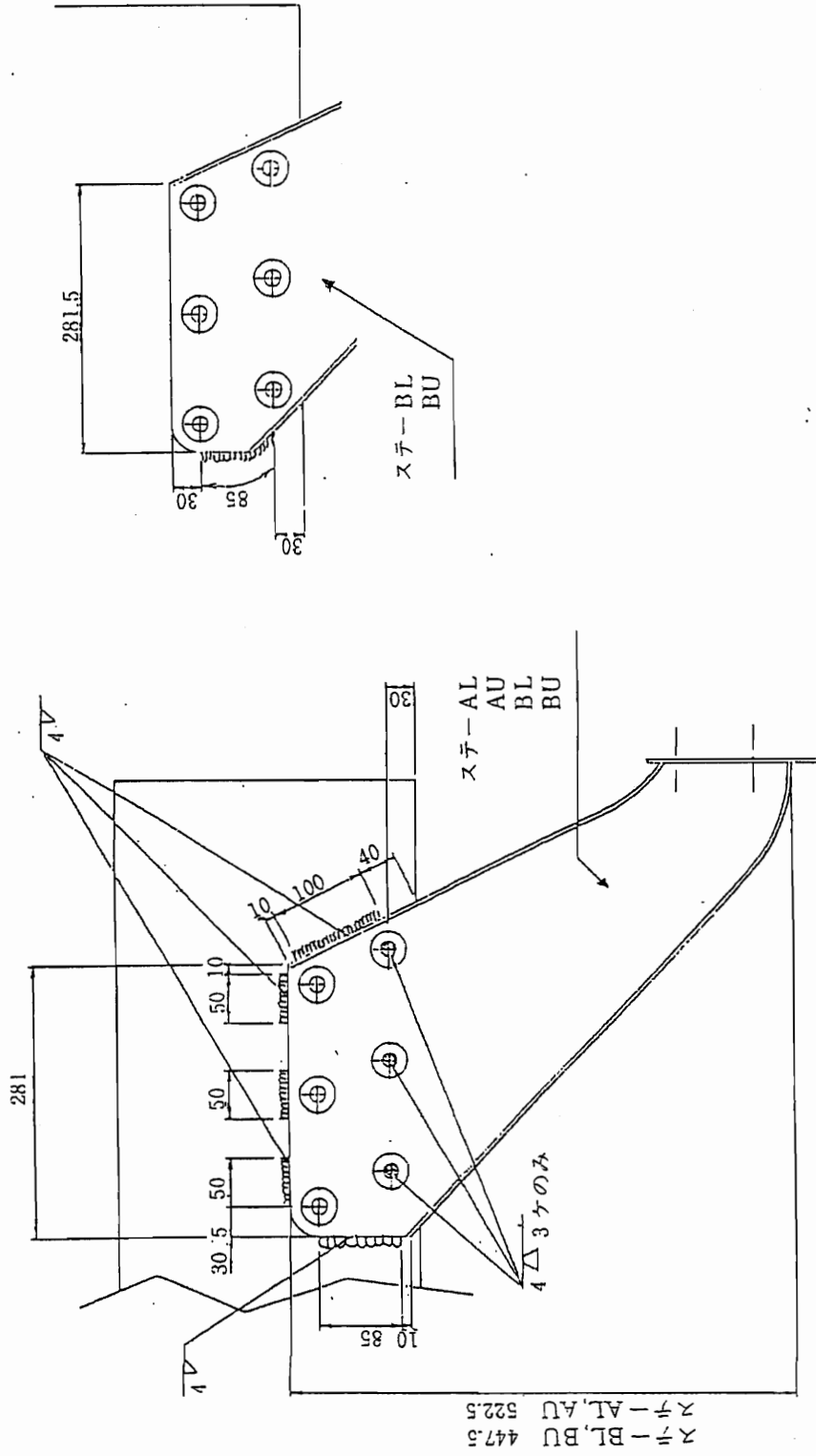


図-3-2 溶接詳細

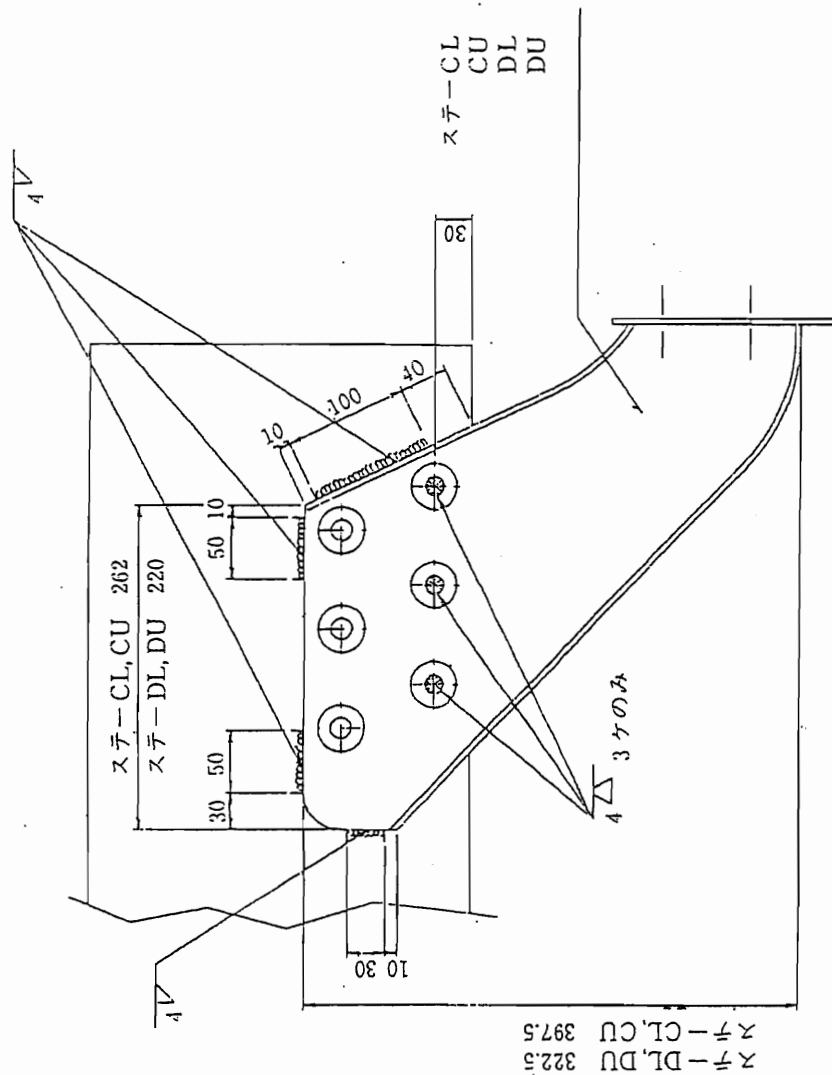
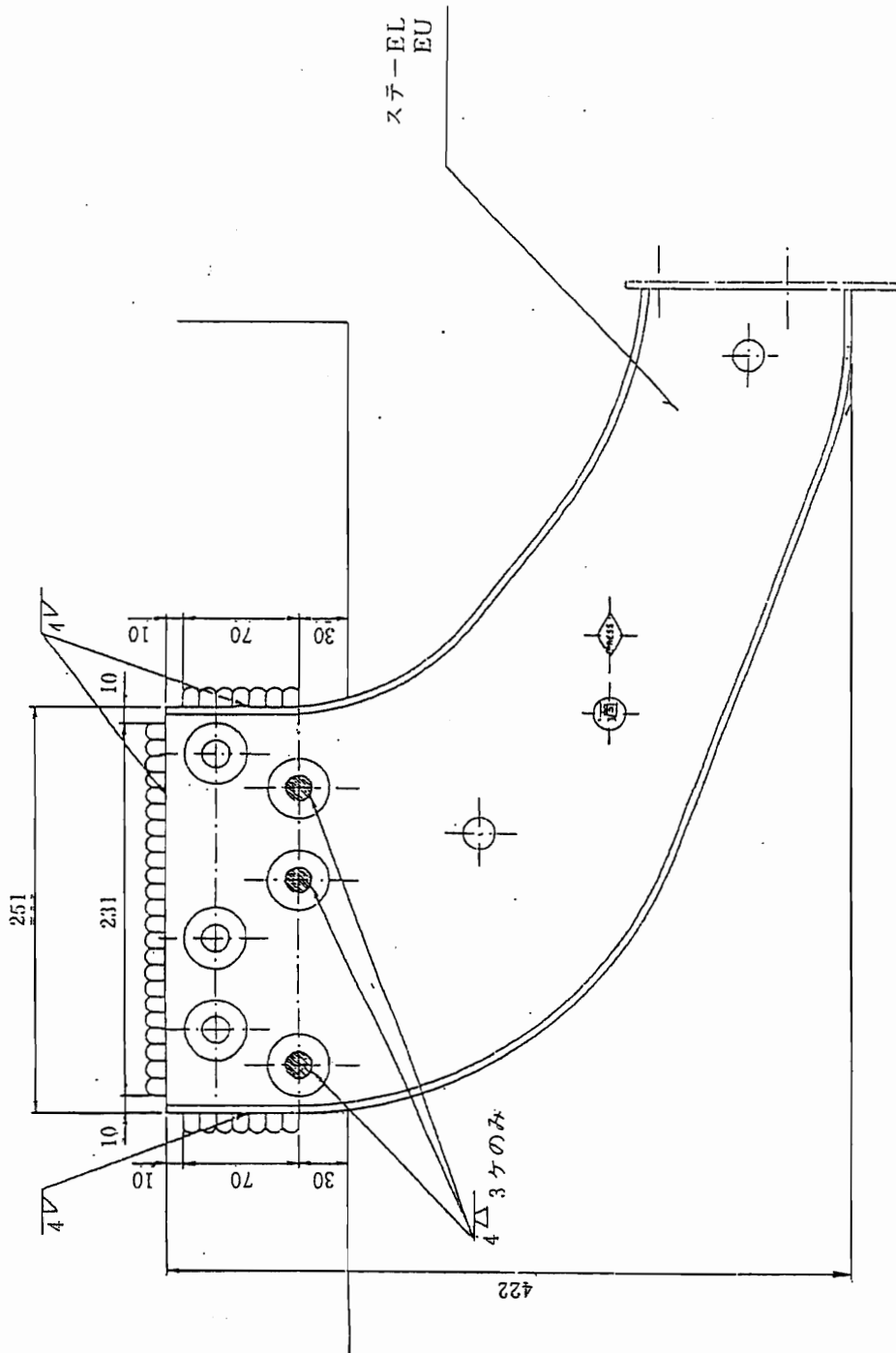


図-3-3 溶接詳細



ステ-EL
EU

4ヶのみ

422

251

231

10

10

70

30

10

10

70

30

4V

1V

図-3-4 溶接詳細

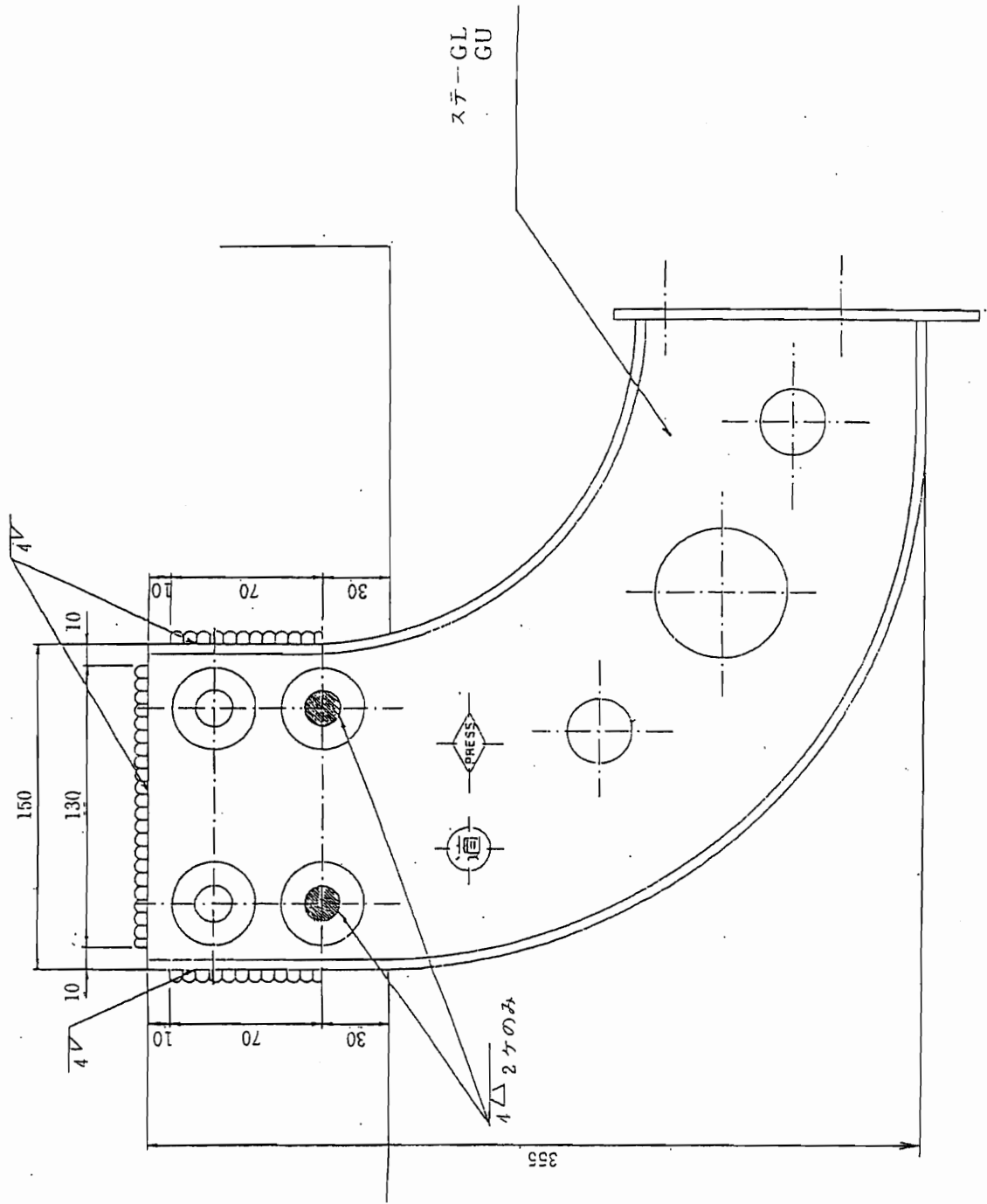


図-3-5 溶接詳細

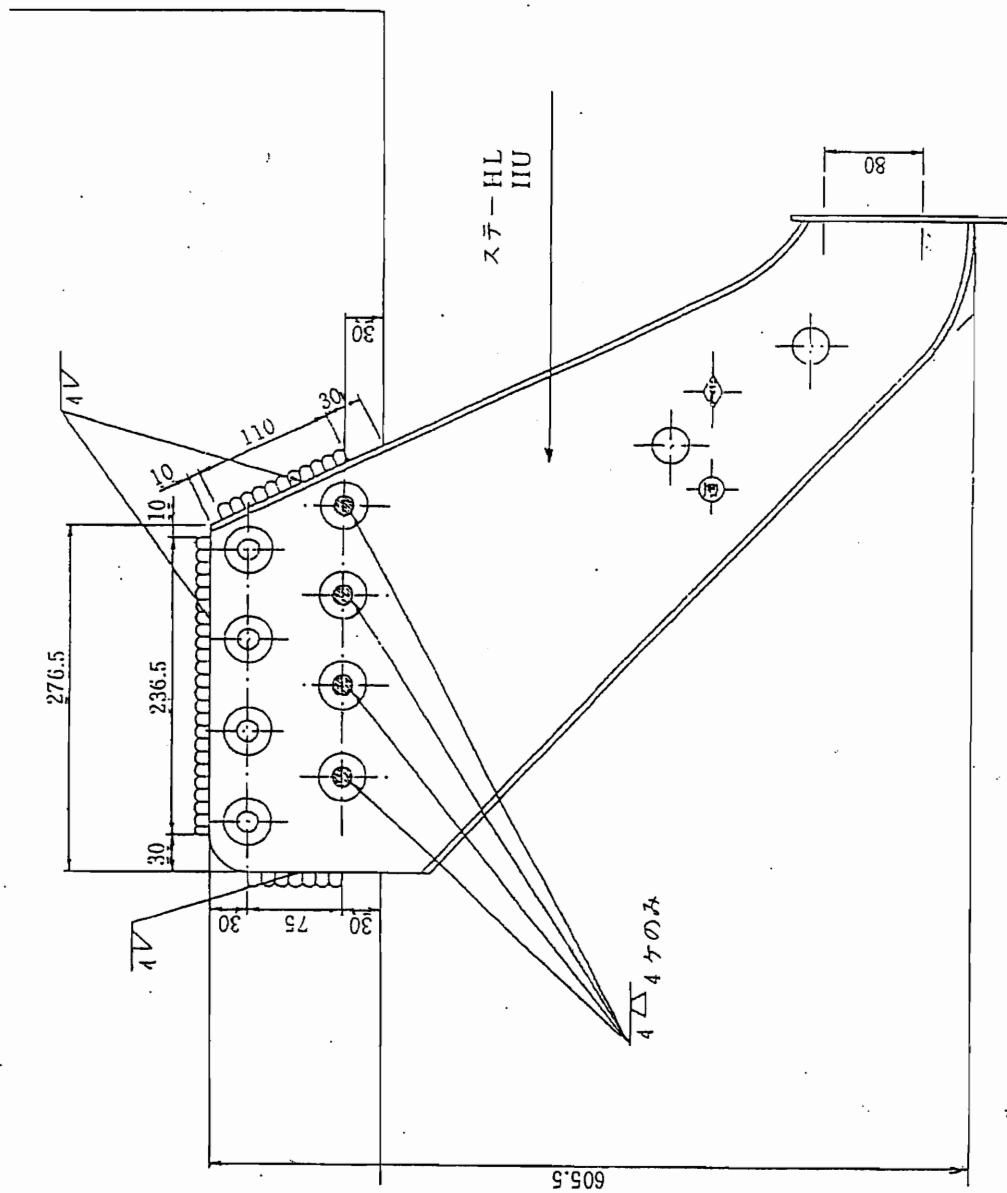


図-4 スペーサ詳細

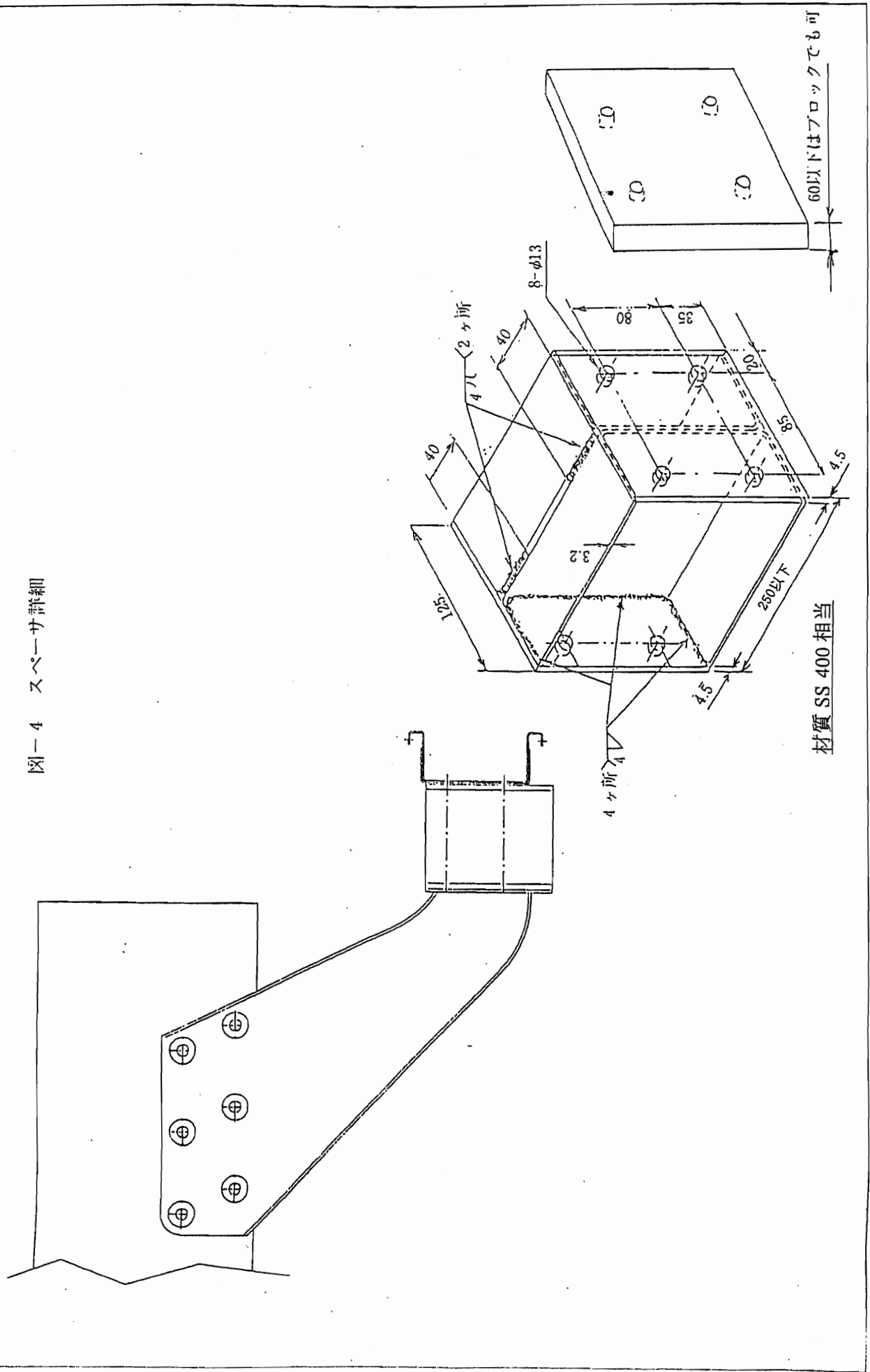


図-4-1 スペーサ詳細

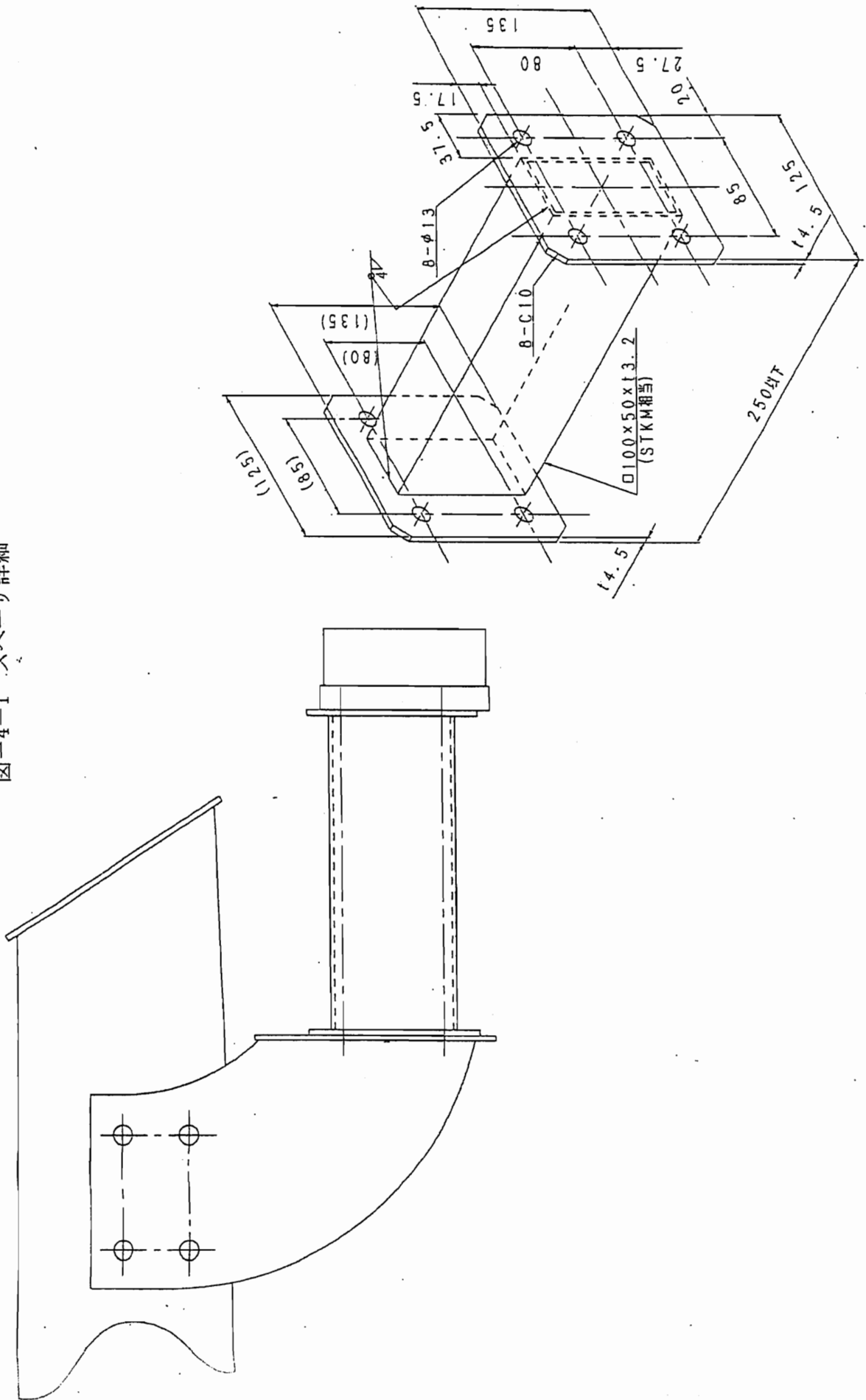
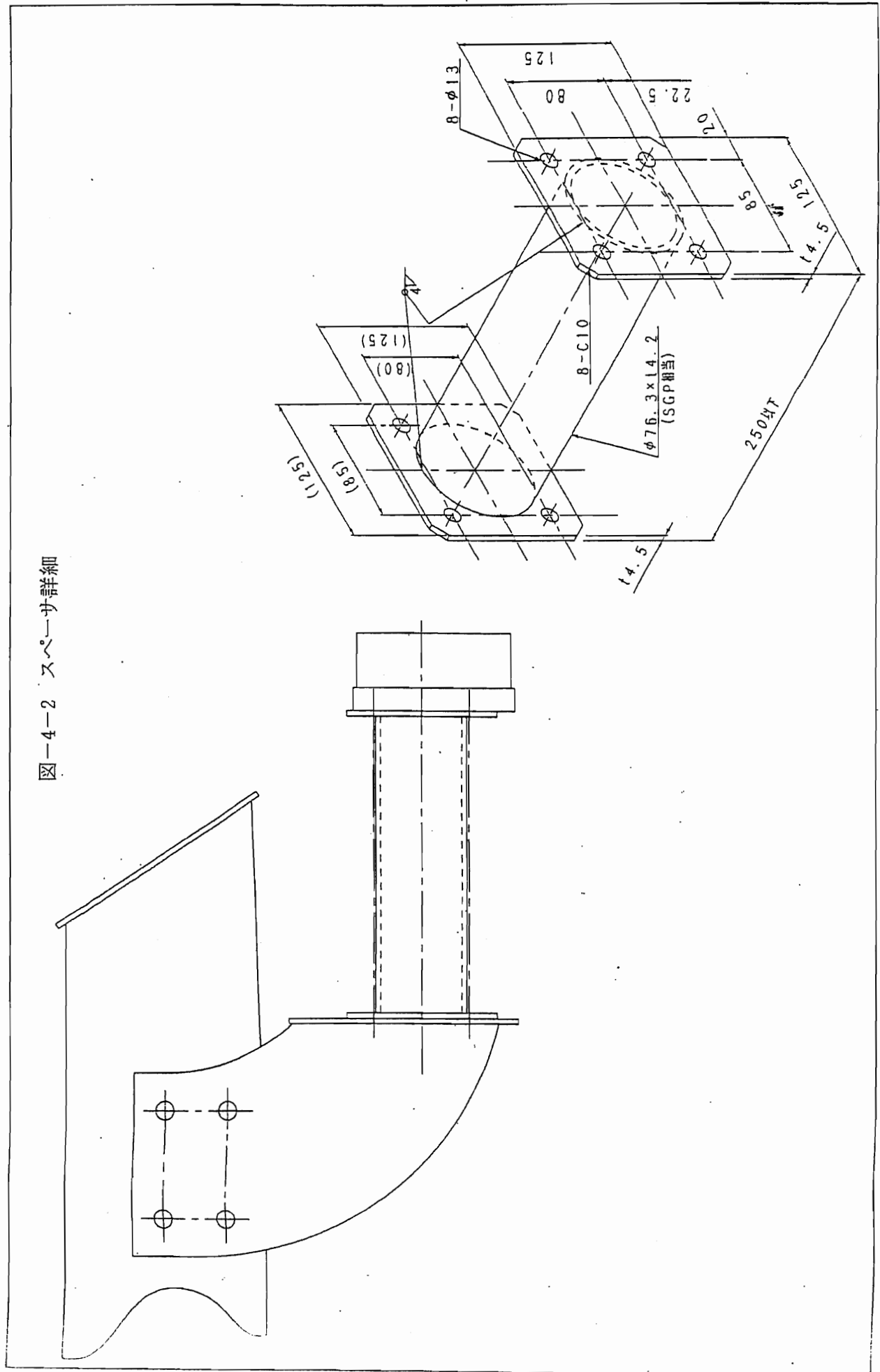


図-4-2 スペーサ詳細



強度計算基準

1. SI 単位への変換

1 kgf = 9.81 N とする。

(例) 100 kN = 10194 kgf

2. 数値の扱い

- (1) 変位は、小数第 1 位を四捨五入し整数とする。
- (2) 安全率は、小数第 2 位を切捨て、小数第 1 位まで求める。
- (3) 負荷荷重は、kN 単位に換算し小数第 2 位を切上げ小数第 1 位まで求める。
- (4) 縦弾性係数、降伏点、応力については、小数第 1 位を四捨五入し整数とする。
- (5) JIS に定められている数値（整数）を使用してもよい。
- (6) 角度については、小数第 2 位を四捨五入し小数第 1 位まで求める。

3. 使用する記号

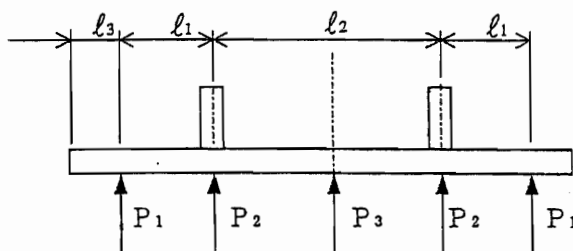
δ : たわみ	mm	I : 断面二次モーメント	mm ⁴
σ : 応力	N/mm ²	A : 断面積	mm ²
P : 負荷荷重	kN	E : 縦弾性係数	N/mm ²
l : 長さ	mm		

4. 前提条件

- (1) ステーとバンパの取付けはボルト止め、溶接止めを問わず単純支持として取り扱う。
- (2) 断面が一様でない曲げ部材の断面二次モーメントは最大、最小の和の 1/2 とする。
- (3) 技術基準による P₁、P₃ 荷重に対する取扱は

$$\frac{P_3 l_2^3}{48EI} < \frac{P_1 l_1^3}{3EI} + \frac{P_1 l_1^2 l_2}{3EI}$$

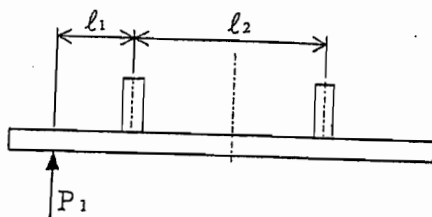
であるので、P₃ 荷重に対する δ は計算を省略する。
但し上記条件に合わない場合は δ の大きい方で計算する。



- (4) 前項に示す l_3 部の変位量は含まない。
- (5) 総たわみ量はバンパの最大たわみと、ステーの最大たわみの和の合計値で取り扱う。
- (6) P₂ 負荷荷重の位置はバンパとステーの取付け部中心とする。
(l_2 は 700 mm 以上 1000 mm 以下であること。)

5. 計算式

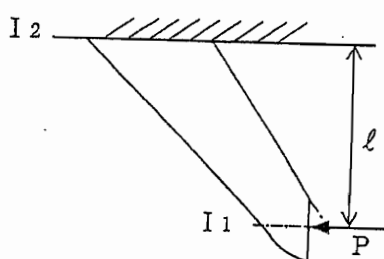
5. 1 バンパ本体



$$\delta = \frac{P l_1^3}{3 E I} + \frac{P l_1^2 l_2}{3 E I}$$

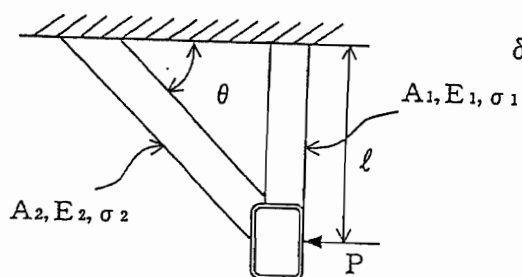
5. 2 ステア

(1)



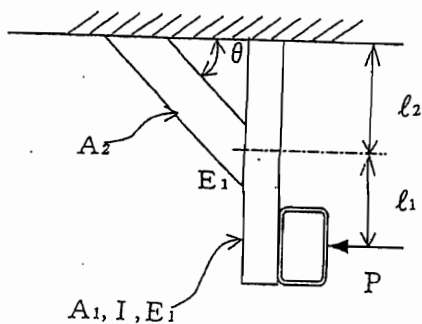
$$\delta = \frac{2 P l^3}{3 E (I_1 + I_2)}$$

(2)

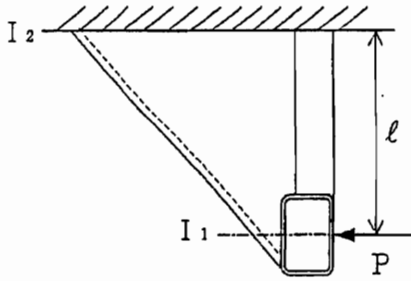


$$\delta = \frac{P \tan^2 \theta l}{A_1 E_1} + \left(\frac{1}{\cos \theta} \right)^2 \cdot \frac{P}{A_2 E_2} \cdot \frac{l}{\sin \theta}$$

$$(3) \quad \delta = \frac{P l_1^2}{3 E I} (l_1 + l_2) + \frac{P (l_1 + l_2) \tan^2 \theta}{A_1 E_1} + \frac{1}{\cos^2 \theta} \cdot \frac{P (l_1 + l_2)}{A_2 E_2 \sin \theta}$$

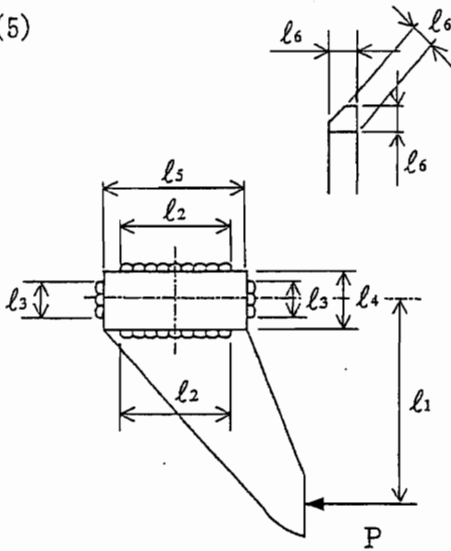


(4)



$$\delta = \frac{2 P l^3}{3 E (I_1 + I_2)}$$

(5)



せん断 $\sigma_1 = \frac{P}{2 (l_2 + l_3) l_6}$

曲げせん断 $\sigma_2 = \frac{P l_1 l_5}{l_6 (l_3 l_5^2 + l_2 l_4^2)}$

$$\sigma_{\max} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$$

6. 判定基準

6. 1 たわみ量の許容値は以下のとおりとする。

総たわみ量 (変位量) $\delta < 50 \text{ mm}$

6. 2 応力許容値は以下の通りとする。

$$\sigma \leq \frac{\text{引張強さ}}{1.6} \quad \text{または} \quad \frac{\text{降伏点}}{1.3}$$

6. 3 取付位置

突入防止装置の後面と車両後端の水平距離は 350 mm 以下とする。

突入防止装置計算書

突入防止装置の変位量計算 (全車用)

1. 計算結果

変位量 $\delta_1 + \delta_2 = \quad + \quad = \quad \text{mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

- ・バンパ 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$
- ・ステー 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$

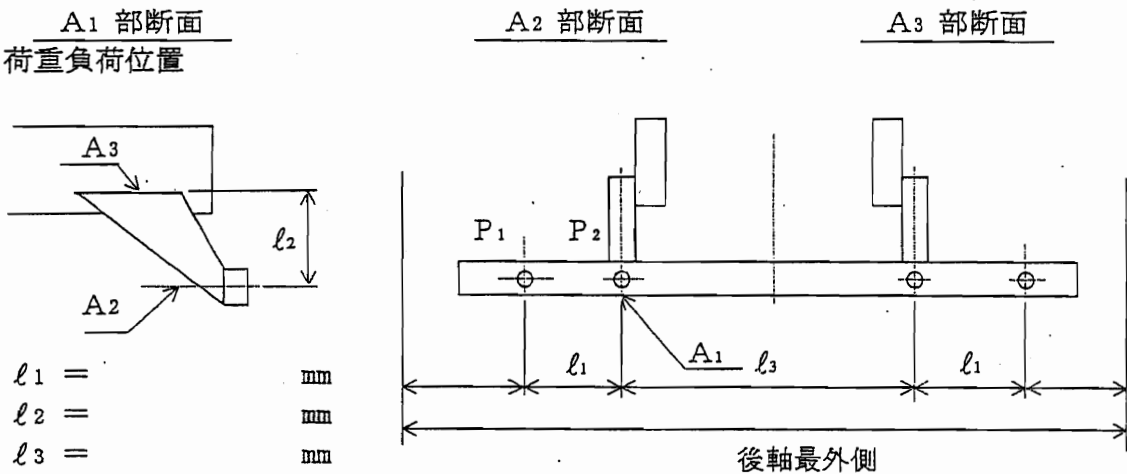
② 負荷荷重

- ・車両最大重量 = kg
- ・ $P_1 = \text{車両最大重量} \times 12.5\%$ (又は 25kN) = kN
- ・ $P_2 = \text{車両最大重量} \times 50\%$ (又は 100kN) = kN

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

- ・ I_1 (バンパA1 部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ I_2 (ステーA2 部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ I_3 (ステーA3 部の断面二次モーメント) = mm^4

④ 荷重負荷位置



3. 変位量計算

① バンパの変位量 $\delta_1 = \frac{P_1 l_1^2 (l_1 + l_3)}{3E I_1}$

= $\frac{\quad \times \quad^2 \times (\quad + \quad)}{3 \times \quad \times \quad} = \quad \text{mm}$

② ステーの変位量 $\delta_2 = \frac{2P_2 l_2^3}{3E (I_2 + I_3)}$

= $\frac{2 \times \quad \times \quad^3}{3 \times \quad \times (\quad + \quad)}$

= mm

突入防止装置計算書 (計算例)

突入防止装置の変位量計算

1. 計算結果

$$\text{変位量 } \delta_1 + \delta_2 = 12 + 1 = 13 \text{ mm} < 50 \text{ mm}$$

2. 諸元

① 材質

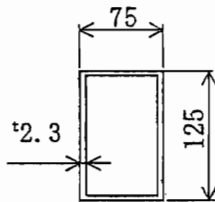
- ・バンパ 材質名 STKR490 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・ステー 材質名 HT540 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$

② 負荷荷重

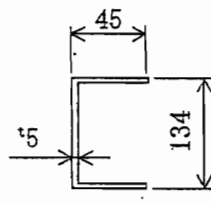
- ・車両最大重量 = 15000 kg
- ・ $P_1 = \text{車両最大重量} \times 12.5\%$ (又は 25kN) = 18.4 kN
- ・ $P_2 = \text{車両最大重量} \times 50\%$ (又は 100kN) = 73.6 kN

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

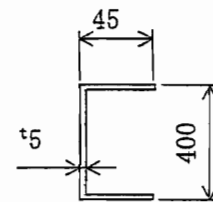
- ・ I_1 (バンパA1部の断面二次モーメント) = 875000 mm^4
- ・ I_2 (ステーA2部の断面二次モーメント) = 2527000 mm^4
- ・ I_3 (ステーA3部の断面二次モーメント) = 40990000 mm^4



A1 部断面

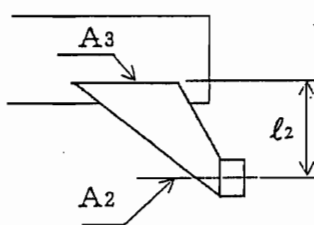


A2 部断面

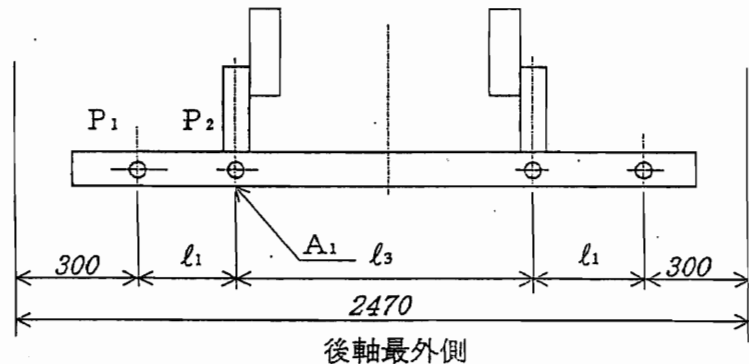


A3 部断面

④ 荷重負荷位置



$$\begin{aligned} l_1 &= 507 \text{ mm} \\ l_2 &= 465 \text{ mm} \\ l_3 &= 856 \text{ mm} \end{aligned}$$



3. 変位量計算

$$\text{① バンパの変位量 } \delta_1 = \frac{P_1 l_1^2 (l_1 + l_3)}{3E I_1}$$

$$= \frac{18400 \times 507^2 \times (507 + 856)}{3 \times 206010 \times 875000} = 11.9 \text{ mm} \div 12 \text{ mm}$$

$$\text{② ステーの変位量 } \delta_2 = \frac{2P_2 l_2^3}{3E (I_2 + I_3)}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2 \times 73600 \times 465^3}{3 \times 206010 \times (2527000 + 40990000)} \\ &= 0.5 \text{ mm} \div 1 \text{ mm} \end{aligned}$$

突入防止装置計算書

突入防止装置の変位量計算 (荷台傾斜装置付車用)

1. 計算結果

変位量 $\delta_1 + \delta_2 + \delta_4 = \quad + \quad + \quad = \quad \text{mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

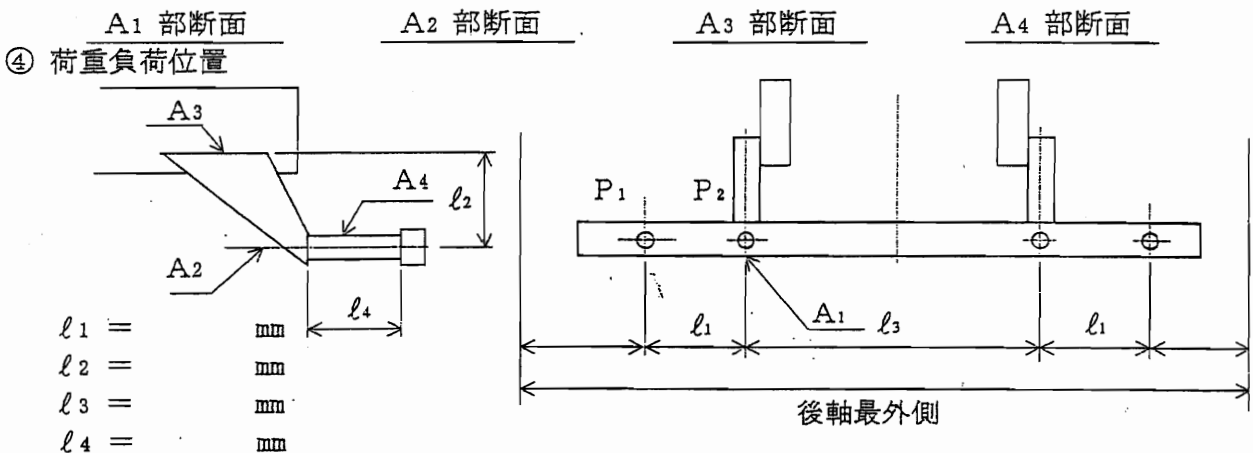
- ・バンパ 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$
- ・ステー 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$
- ・スペーサ 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$

② 負荷荷重

- ・車両最大重量 = kg
- ・ $P_1 =$ 車両最大重量 $\times 12.5\%$ (又は 25kN) = kN
- ・ $P_2 =$ 車両最大重量 $\times 50\%$ (又は 100kN) = kN

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

- ・ I_1 (バンパA1部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ I_2 (ステーA2部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ I_3 (ステーA3部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ A_4 (スペーサA4部の面積) = mm^2



3. 変位量計算

① バンパの変位量 $\delta_1 = \frac{P_1 l_1^2 (l_1 + l_3)}{3E I_1} = \frac{\quad \times \quad^2 \times (\quad + \quad)}{3 \times \quad \times \quad} = \quad \text{mm}$

② ステーの変位量 $\delta_2 = \frac{2P_2 l_2^3}{3E (I_2 + I_3)} = \frac{2 \times \quad \times \quad^3}{3 \times \quad \times (\quad + \quad)} = \quad \text{mm}$

③ スペーサの変位量 $\delta_4 = \frac{P_2 l_4}{A_4 E} = \frac{\quad \times \quad}{\quad \times \quad} = \quad \text{mm}$

④ 挫屈計算 (l_4 が250mmを越える場合は計算し、安全率は1以上。

ランキンの式が適応される場合は、以下の式による。)

l_4 材質の圧縮強さ: $\sigma_c = \quad \text{N/mm}^2$, l_4 断面二次半径: $k = \quad \text{mm}$, l_4 断面積: $A = \quad \text{mm}^2$

挫屈荷重 $P = A \times \frac{\sigma_c}{1 + \frac{1}{7500} \left(\frac{l_4}{k}\right)^2} = \quad \times \frac{\quad}{1 + \frac{1}{7500} \left(\frac{\quad}{\quad}\right)^2} = \quad \text{kN}$ 安全率 $S = \frac{P}{100} = \quad$

突入防止装置計算書 (計算例)

突入防止装置の変位量計算

1. 計算結果

変位量 $\delta_1 + \delta_2 + \delta_4 = 16 + 1 + 0 = 17 \text{ mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

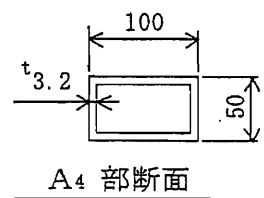
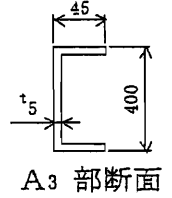
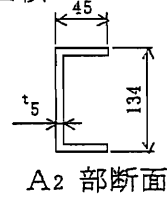
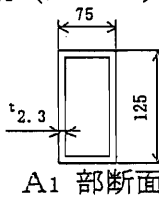
- ・バンパ 材質名 STKR490 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・ステー 材質名 HT540 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・スペーサ 材質名 STKR490 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$

② 負荷荷重

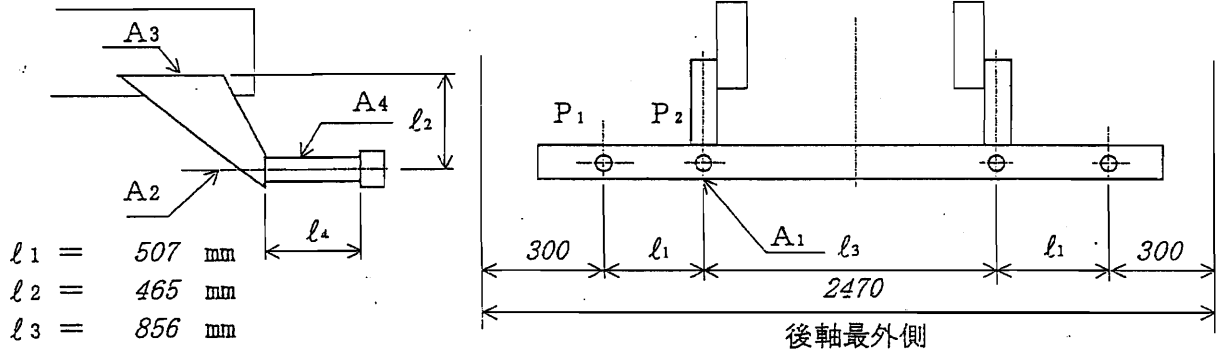
- ・車両最大重量 = 20000 kg
- ・ $P_1 =$ 車両最大重量 $\times 12.5\%$ (又は 25kN) = 24.6 kN
- ・ $P_2 =$ 車両最大重量 $\times 50\%$ (又は 100kN) = 98.1 kN

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

- ・ I_1 (バンパ A1 部の断面二次モーメント) = 875000 mm^4
- ・ I_2 (ステー A2 部の断面二次モーメント) = 2527000 mm^4
- ・ I_3 (ステー A3 部の断面二次モーメント) = 40990000 mm^4
- ・ A_4 (スペーサ A4 部の面積) = 885 mm^2



④ 荷重負荷位置



- $l_1 = 507 \text{ mm}$
- $l_2 = 465 \text{ mm}$
- $l_3 = 856 \text{ mm}$
- $l_4 = 800 \text{ mm}$

3. 変位量計算

① バンパの変位量 $\delta_1 = \frac{P_1 l_1^2 (l_1 + l_3)}{3E I_1} = \frac{24600 \times 507^2 \times (507 + 856)}{3 \times 206010 \times 875000} = 15.9 \text{ mm} \doteq 16 \text{ mm}$

② ステーの変位量 $\delta_2 = \frac{2P_2 l_2^3}{3E (I_2 + I_3)} = \frac{2 \times 98100 \times 465^3}{3 \times 206010 \times (2527000 + 40990000)} = 0.7 \text{ mm} \doteq 1 \text{ mm}$

③ スペーサの変位量 $\delta_4 = \frac{P_2 l_4}{A_4 E} = \frac{98100 \times 800}{885 \times 206010} = 0.4 \text{ mm} \doteq 0 \text{ mm}$

④ 挫屈計算 (l_4 が250mmを越える場合は計算し、安全率は1以上。

ランキンの式が適応される場合は、以下の式による。

l_4 材質の圧縮強さ: $\sigma_c = 333 \text{ N/mm}^2$, l_4 断面二次半径: $k = 20.6 \text{ mm}$, l_4 断面積: $A = 892 \text{ mm}^2$

挫屈荷重 $P = A \times \frac{\sigma_c}{1 + \frac{1}{7500} (\frac{l_4}{k})^2} = 892 \times \frac{333}{1 + \frac{1}{7500} (\frac{800}{20.6})^2} = 247.5 \text{ kN}$ 安全率 $S = \frac{247.5}{98.1} = 2.5$

突入防止装置計算書

突入防止装置の変位量計算 (分割型車用)

1. 計算結果

- ・ 突入防止装置 (中) 変位量 $\delta_1 + \delta_2 = \quad + \quad = \quad \text{mm} < 50 \text{ mm}$
- ・ 突入防止装置 (外) 変位量 $\delta_3 = \quad \text{mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

- ・ バンパ 中 材質名 \quad , 縦弾性係数 $E_1 = \quad \text{N/mm}^2$
- ・ ステア 中 材質名 \quad , 縦弾性係数 $E_2 = \quad \text{N/mm}^2$
- ・ ステア 外後 材質名 \quad , 縦弾性係数 $E_3 = \quad \text{N/mm}^2$
- ・ ステア 外前 材質名 \quad , 縦弾性係数 $E_4 = \quad \text{N/mm}^2$

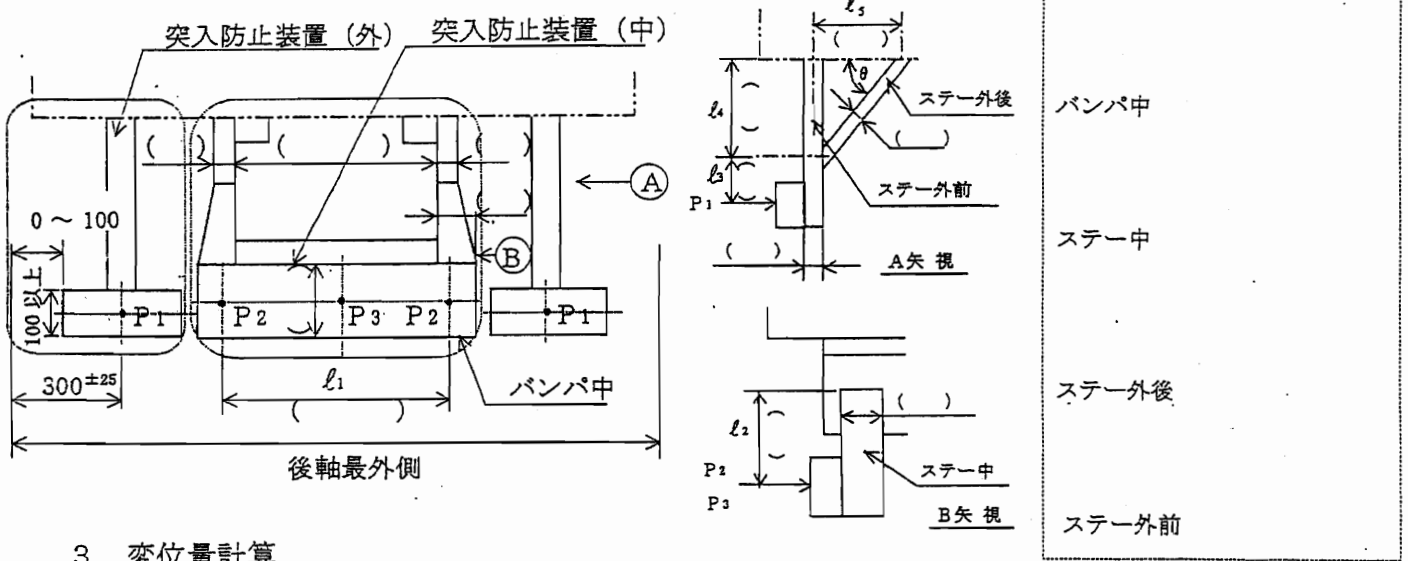
② 負荷荷重

- ・ 車両最大重量 = $\quad \text{kg}$ ・ $P_1 = P_3 = \text{車両最大重量} \times 12.5\% \text{ (又は } 25\text{kN)} = \quad \text{kN}$
- ・ $P_2 = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = \quad \text{kN}$

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

- ・ ステア外後の断面積 $A_1 = \quad \text{mm}^2$
- ・ ステア外前の断面積 $A_2 = \quad \text{mm}^2$
- ・ バンパ中 の断面二次モーメント $I_1 = \quad \text{mm}^4$
- ・ ステア中 の断面二次モーメント $I_2 = \quad \text{mm}^4$
- ・ ステア外後の断面二次モーメント $I_3 = \quad \text{mm}^4$

④ 荷重荷重位置



3. 変位量計算

* 突入防止装置 (中) 変位量

・ バンパ中の変位量 $\delta_1 = \frac{P_3 l_1^3}{48 E_1 I_1} = \frac{\quad \times \quad^3}{48 \times \quad \times \quad} = \quad \text{mm}$

・ ステア中の変位量 $\delta_2 = \frac{P_2 l_2^3}{3 E_2 I_2} = \frac{\quad \times \quad^3}{3 \times \quad \times \quad} = \quad \text{mm}$

* 突入防止装置 (外) 変位量

$$\tan \theta = \frac{l_4}{l_5} \quad \theta = \quad ^\circ$$

$$\delta_3 = \frac{P_1 l_3^2}{3 E_3 I_3} (l_3 + l_4) + \frac{P_1 (l_3 + l_4) \tan^2 \theta}{A_1 E_3} + \frac{1}{\cos^2 \theta} \times \frac{P_1 (l_3 + l_4)}{A_2 E_4 \sin \theta}$$

= \quad (\quad) + \quad + \quad =

突入防止装置計算書 (計算例)

突入防止装置の変位量計算

1. 計算結果

- ・突入防止装置 (中) 変位量 $\delta_1 + \delta_2 = 16 + 1 = 17 \text{ mm} < 50 \text{ mm}$
- ・突入防止装置 (外) 変位量 $\delta_3 = 4 \text{ mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

- ・バンパ 中 材質名 SS400 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・ステー 中 材質名 SS400 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・ステー 外後 材質名 SS400 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・ステー 外前 材質名 SS400 , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$

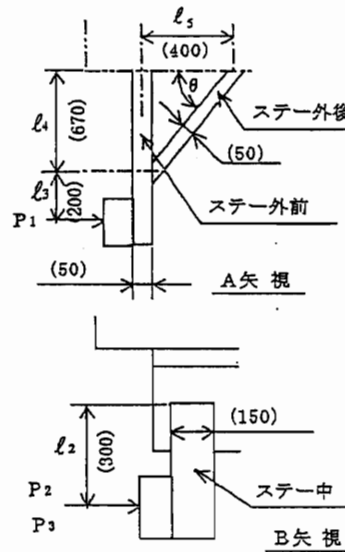
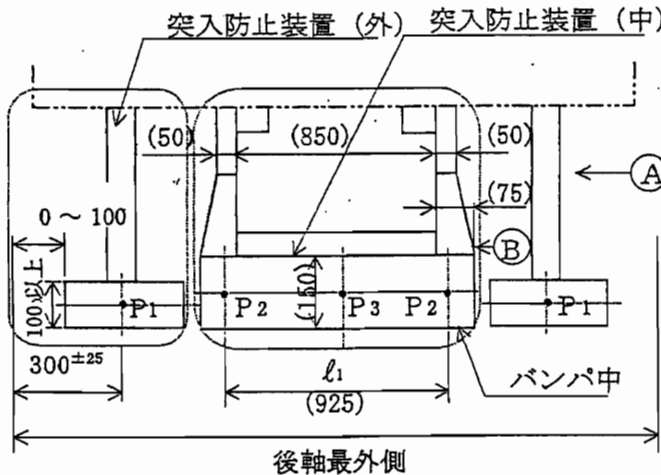
② 負荷荷重

- ・車両最大重量 = 22000 kg ・ $P_1 = P_3 = \text{車両最大重量} \times 12.5\% \text{ (又は } 25\text{kN)} = 25 \text{ kN}$
- ・ $P_2 = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = 100 \text{ kN}$

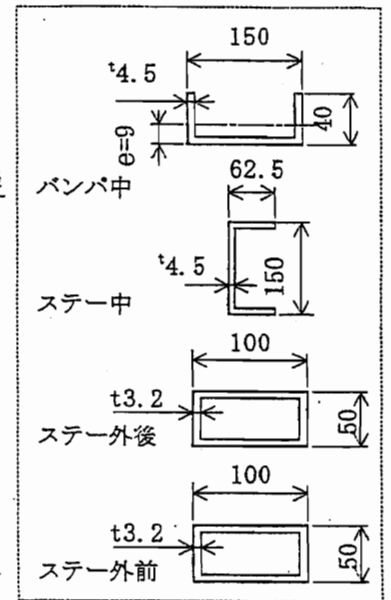
③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

- ・ステー外後の断面積 $A_1 = 919 \text{ mm}^2$
- ・ステー外前の断面積 $A_2 = 919 \text{ mm}^2$
- ・バンパ中の断面二次モーメント $I_1 = 121540 \text{ mm}^4$
- ・ステー中の断面二次モーメント $I_2 = 4029224 \text{ mm}^4$
- ・ステー外後の断面二次モーメント $I_3 = 395188 \text{ mm}^4$

④ 荷重負荷位置



断面形状



3. 変位量計算

* 突入防止装置 (中) 変位量

$$\cdot \text{バンパ中の変位量 } \delta_1 = \frac{P_3 l_1^3}{48 E_1 I_1} = \frac{25000 \times 925^3}{48 \times 206010 \times 121540} = 16.4 \text{ mm} \approx 16 \text{ mm}$$

$$\cdot \text{ステー中の変位量 } \delta_2 = \frac{P_2 l_2^3}{3 E_2 I_2} = \frac{100000 \times 300^3}{3 \times 206010 \times 4029224} = 1.0 \text{ mm} \approx 1 \text{ mm}$$

$$\cdot \text{突入防止装置 (外) 変位量 } \tan \theta = \frac{l_4}{l_5} \quad \theta = 59.16^\circ \approx 59.2^\circ$$

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \frac{P_1 l_3^2}{3 E_3 I_3} (l_3 + l_4) + \frac{P_1 (l_3 + l_4) \tan^2 \theta}{A_1 E_3} + \frac{1}{\cos^2 \theta} \times \frac{P_1 (l_3 + l_4)}{A_2 E_4 \sin \theta} \\ &= \frac{25000 \times 200^2}{3 \times 206010 \times 395188} (200 + 670) + \frac{25000 \times (200 + 670) \times \tan^2 59.2^\circ}{919 \times 206010} + \frac{1}{\cos^2 59.2^\circ} \times \frac{25000 \times (200 + 670)}{919 \times 206010 \times \sin 59.2^\circ} \\ &= 4.3 \text{ mm} \approx 4 \text{ mm} \end{aligned}$$

突入防止装置計算書

突入防止装置の変位量計算 (可動装置付車用)

1. 計算結果

変位量 $\delta_1 + \delta_2 = \quad + \quad = \quad \text{mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

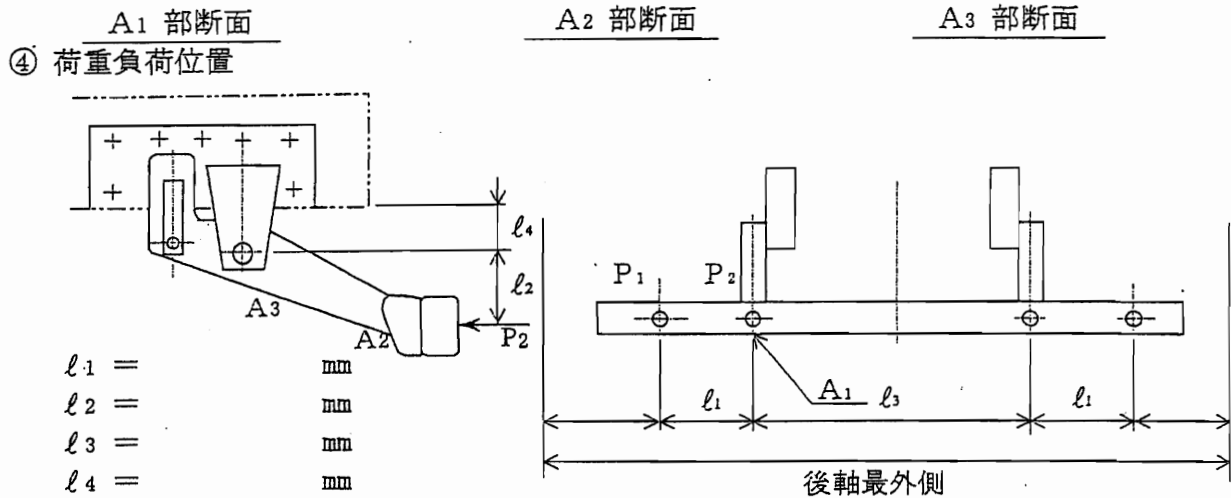
- ・バンパ 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$
- ・ステー 材質名 , 縦弾性係数 $E = \quad \text{N/mm}^2$

② 負荷荷重

- ・車両最大重量 = kg
- ・ $P_1 =$ 車両最大重量 $\times 12.5\%$ (又は 25kN) = kN
- ・ $P_2 =$ 車両最大重量 $\times 50\%$ (又は 100kN) = kN

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

- ・ I_1 (バンパ A1 部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ I_2 (ステー A2 部の断面二次モーメント) = mm^4
- ・ I_3 (ステー A3 部の断面二次モーメント) = mm^4



本図と異なる構造の場合は説明図を記載する。

3. 変位量計算

① バンパの変位量 $\delta_1 = \frac{P_1 l_1^2 (l_1 + l_3)}{3E I_1}$

$= \frac{\quad \times \quad^2 \times (\quad + \quad)}{3 \times \quad \times \quad} = \quad \text{mm}$

② ステーの変位量 $\delta_2 = \frac{2P_2 l_2^2 (l_2 + l_4)}{3E (I_2 + I_3)}$

$= \frac{2 \times \quad \times \quad^2 \times (\quad + \quad)}{3 \times \quad \times (\quad + \quad)}$
 $= \quad \text{mm}$

本計算例以外に変形が考えられる部材については強度計算を行うものとする。

突入防止装置計算書 (計算例)

突入防止装置の変位量計算

1. 計算結果

変位量 $\delta_1 + \delta_2 = 5 + 1 = 6 \text{ mm} < 50 \text{ mm}$

2. 諸元

① 材質

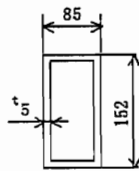
- ・バンパ 材質名 *STKR490* , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$
- ・ステー 材質名 *HT590* , 縦弾性係数 $E = 206010 \text{ N/mm}^2$

② 負荷荷重

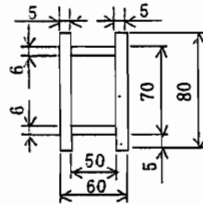
- ・車両最大重量 = 25000 kg
- ・ $P_1 =$ 車両最大重量 $\times 12.5\%$ (又は 25kN) = 25 kN
- ・ $P_2 =$ 車両最大重量 $\times 50\%$ (又は 100kN) = 100 kN

③ 断面特性 (断面位置及び、断面形状は下図による)

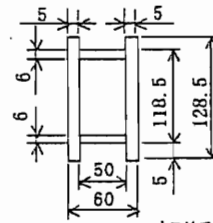
- ・ I_1 (バンパA1部の断面二次モーメント) = 2790900 mm^4
- ・ I_2 (ステーA2部の断面二次モーメント) = 1042200 mm^4
- ・ I_3 (ステーA3部の断面二次モーメント) = 3668400 mm^4



A1 部断面

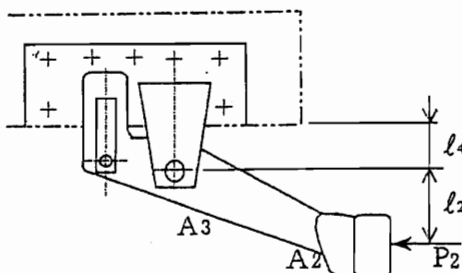


A2 部断面

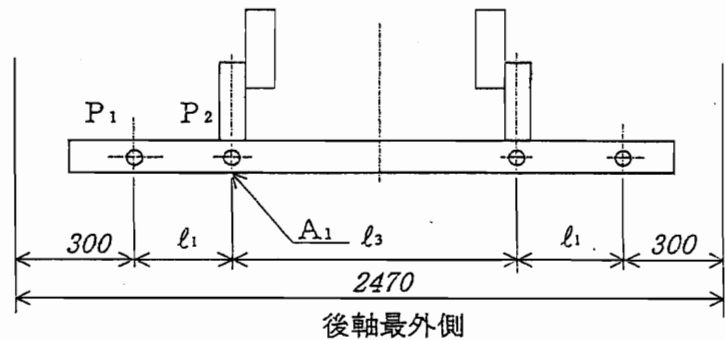


A3 部断面

④ 荷重負荷位置



- $l_1 = 507 \text{ mm}$
- $l_2 = 193 \text{ mm}$
- $l_3 = 856 \text{ mm}$
- $l_4 = 112 \text{ mm}$



3. 変位量計算

① バンパの変位量 $\delta_1 = \frac{P_1 l_1^2 (l_1 + l_3)}{3E I_1}$

$$= \frac{25000 \times 507^2 \times (507 + 856)}{3 \times 206010 \times 2790900} = 5.0 \text{ mm} \doteq 5 \text{ mm}$$

② ステーの変位量 $\delta_2 = \frac{2P_2 l_2^2 (l_2 + l_4)}{3E (I_2 + I_3)}$

$$= \frac{2 \times 100000 \times 193^2 \times (193 + 112)}{3 \times 206010 \times (1042200 + 3668400)}$$

$$= 0.7 \text{ mm} \doteq 1 \text{ mm}$$

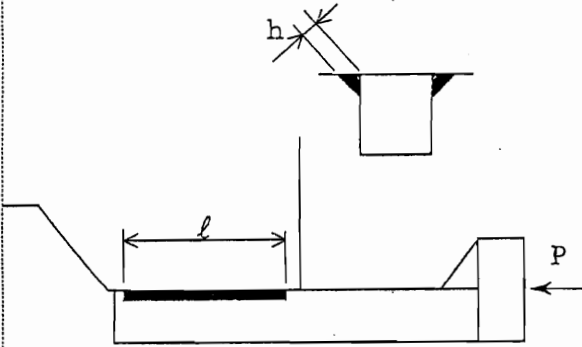
突入防止装置計算書 (溶接取付けの強度確認)

◇せん断力を受ける場合の溶接強度

1. 計算結果

降伏安全率 = ≥ 1.3

2. 略図及び諸元



- ・車両最大重量 = kg
- ・負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = \quad \text{kN}$
- ・溶接のど厚 $h = \quad \text{mm}$
- ・溶接長さ $l = \quad \text{mm}$
- ・使用材料 材質
 降伏点 = $\quad \text{N/mm}^2$

3. 強度計算

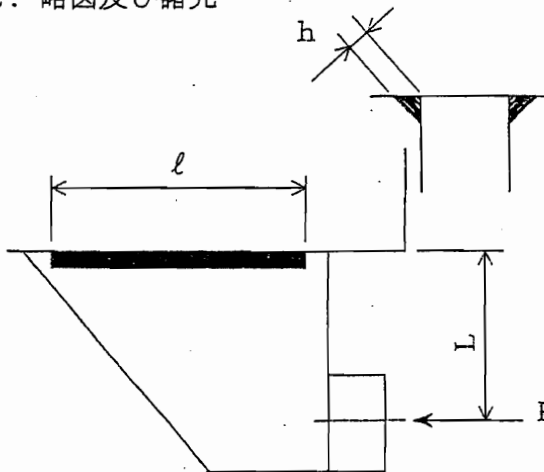
・せん断応力 $\sigma = \frac{P}{2hl} = \quad \text{N/mm}^2$ ・降伏安全率 $S = \frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \quad$

◇曲げ作用を受ける場合の溶接強度

1. 計算結果

降伏安全率 = ≥ 1.3

2. 略図及び諸元



- ・車両最大重量 = kg
- ・負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = \quad \text{kN}$
- ・作用点までの距離 $L = \quad \text{mm}$
- ・溶接のど厚 $h = \quad \text{mm}$
- ・溶接長さ $l = \quad \text{mm}$
- ・使用材料 材質
 降伏点 = $\quad \text{N/mm}^2$

3. 強度計算

・曲げ応力 $\sigma = \frac{3PL}{hl^2} = \quad \text{N/mm}^2$ ・降伏安全率 $S = \frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \quad$

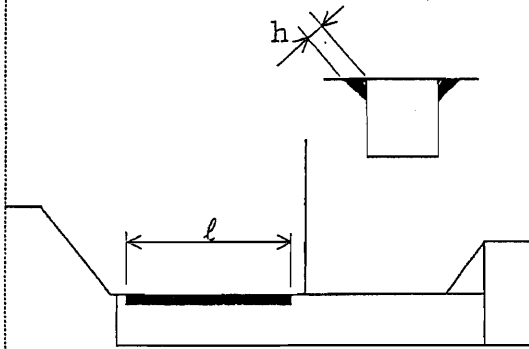
突入防止装置計算書 (溶接取付けの強度確認) (計算例)

◇せん断力を受ける場合の溶接強度

1. 計算結果

降伏安全率 = $15.3 \geq 1.3$

2. 略図及び諸元



- ・車両最大重量 = 10000 kg
- ・負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = 49.1 \text{ kN}$
- ・溶接のど厚 $h = 5 \text{ mm}$
- ・溶接長さ $l = 300 \text{ mm}$
- ・使用材料 材質 SS400
 降伏点 = 245 N/mm^2

3. 強度計算

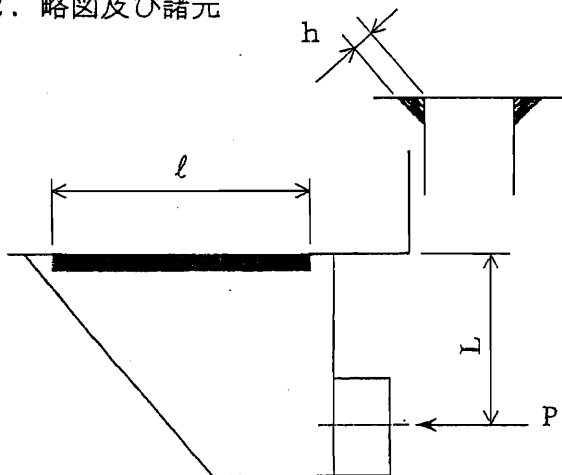
$\cdot \text{せん断応力 } \sigma = \frac{P}{2hl} = \frac{49100}{2 \times 5 \times 300}$
 $\cdot \text{降伏安全率 } S = \frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \frac{245}{16}$
 $= 16.3 \text{ N/mm}^2 \approx 16 \text{ N/mm}^2$
 $= 15.31 \approx 15.3$

◇曲げ作用を受ける場合の溶接強度

1. 計算結果

降伏安全率 = $1.7 \geq 1.3$

2. 略図及び諸元



- ・車両最大重量 = 10000 kg
- ・負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = 49.1 \text{ kN}$
- ・作用点までの距離 $L = 300 \text{ mm}$
- ・溶接のど厚 $h = 5 \text{ mm}$
- ・溶接長さ $l = 250 \text{ mm}$
- ・使用材料 材質 SS400
 降伏点 = 245 N/mm^2

3. 強度計算

$\cdot \text{曲げ応力 } \sigma = \frac{3PL}{hl^2} = \frac{3 \times 49100 \times 300}{5 \times 250^2}$
 $\cdot \text{降伏安全率 } S = \frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \frac{245}{141}$
 $= 141.4 \text{ N/mm}^2 \approx 141 \text{ N/mm}^2$
 $= 1.73 \approx 1.7$

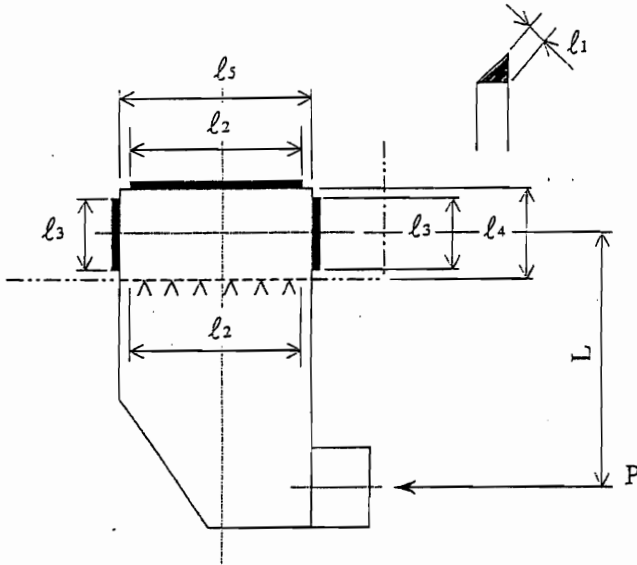
突入防止装置計算書 (溶接取付けの強度確認)

◇偏心荷重を受ける場合の溶接強度

1. 計算結果

降伏安全率 = ≥ 1.3

2. 略図及び諸元



- 車両最大重量 = _____ kg
- 負荷荷重
P = 車両最大重量 × 50% (又は 100kN) = _____ kN
- 作用点までの距離 L = _____ mm
- 溶接長さ $l_2 =$ _____ mm
 $l_3 =$ _____ mm
- 溶接間隔 $l_4 =$ _____ mm
 $l_5 =$ _____ mm
- 溶接のど厚 $l_1 =$ _____ mm
- 使用材料 材質 _____
降伏点 = _____ N/mm²

3. 強度計算

*せん断応力 σ_1

$$\sigma_1 = \frac{P}{2l_1(l_2+l_3)} = \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{N/mm}^2$$

*回転モーメントによる応力 σ_2

$$\sigma_2 = \frac{P L l_5}{l_1(l_3 l_5^2 + l_2 l_4^2)}$$

$$= \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{N/mm}^2$$

*合成応力 σ

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} = \sqrt{\quad + \quad} = \quad \text{N/mm}^2$$

*安全率

降伏安全率 = $\frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$

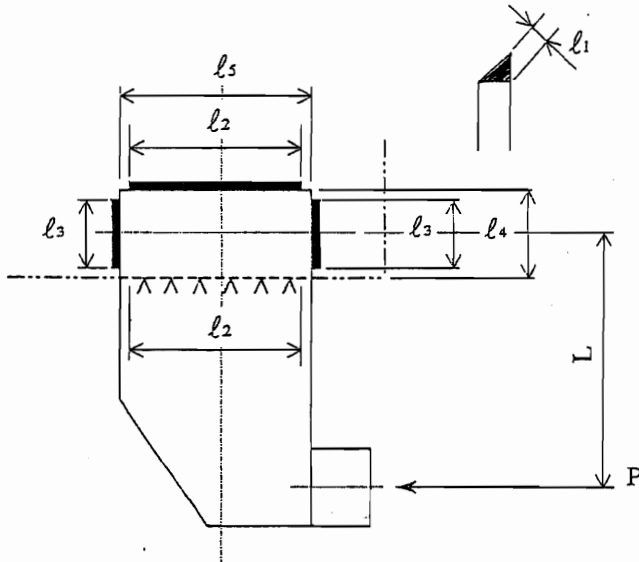
突入防止装置計算書 (溶接取付けの強度確認) (計算例)

◇偏心荷重を受ける場合の溶接強度

1. 計算結果

降伏安全率 = $1.5 \geq 1.3$

2. 略図及び諸元



- ・車両最大重量 = 20000 kg
- ・負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = 100 \text{ kN}$
- ・作用点までの距離 $L = 400 \text{ mm}$
- ・溶接長さ $l_2 = 300 \text{ mm}$
- $l_3 = 100 \text{ mm}$
- ・溶接間隔 $l_4 = 140 \text{ mm}$
- $l_5 = 340 \text{ mm}$
- ・溶接のど厚 $l_1 = 5 \text{ mm}$
- ・使用材料 材質 SS400
 降伏点 = 245 N/mm^2

3. 強度計算

*せん断応力 σ_1

$$\sigma_1 = \frac{P}{2l_1(l_2+l_3)} = \frac{100000}{2 \times 5 \times (300+100)} = 25.0 \text{ N/mm}^2 \approx 25 \text{ N/mm}^2$$

*回転モーメントによる応力 σ_2

$$\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{P L l_5}{l_1(l_3 l_5^2 + l_2 l_4^2)} \\ &= \frac{100000 \times 400 \times 340}{5 \times (100 \times 340^2 + 300 \times 140^2)} = 155.9 \text{ N/mm}^2 \approx 156 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

*合成応力 σ

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} = \sqrt{25^2 + 156^2} = 157.9 \text{ N/mm}^2 \approx 158 \text{ N/mm}^2$$

*安全率

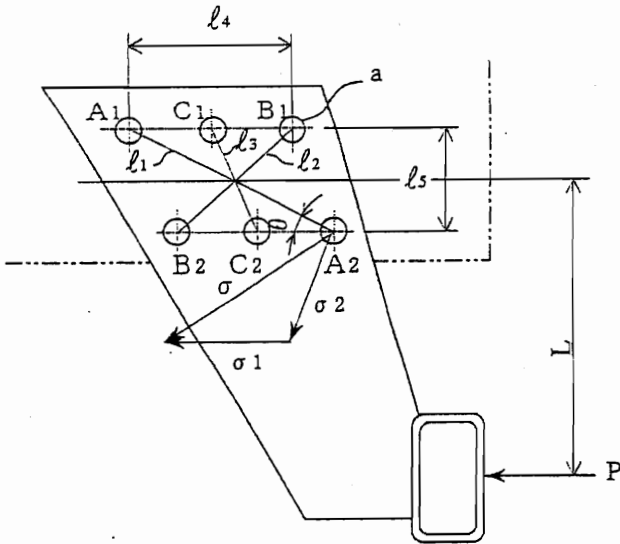
$$\text{降伏安全率} = \frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \frac{245}{158} = 1.55 \approx 1.5$$

突入防止装置計算書 (取付けボルトの強度確認)

1. 計算結果

降伏安全率 = ≥ 1.3

2. 略図及び諸元



- 車両最大重量 = kg
- 負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = \quad \text{kN}$
- 作用点までの距離 $L = \quad \text{mm}$
- ボルト A1 から A2 までの距離 $l_1 = \quad \text{mm}$
- ボルト B1 から B2 までの距離 $l_2 = \quad \text{mm}$
- ボルト C1 から C2 までの距離 $l_3 = \quad \text{mm}$
- ボルトの直径 $d = \quad \text{mm}$
- ボルトの断面積 $a = \frac{\pi d^2}{4} = \quad \text{mm}^2$
- $\theta = \tan^{-1} \frac{l_5}{l_4} = \quad \circ$
- ボルト材質又は強度区分
 降伏点 = $\quad \text{N/mm}^2$

3. 強度計算

*せん断応力 σ_1

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} = \frac{P}{6 \times a} = \quad = \quad \text{N/mm}^2$$

*曲げモーメントによる応力 σ_2

$$\sigma_2 = \frac{P \times L \times l_1}{a (l_1^2 + l_2^2 + l_3^2)} = \quad = \quad \text{N/mm}^2$$

*合成応力 σ

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2 \sin \theta}$$

$$= \sqrt{\quad} = \quad \text{N/mm}^2$$

*安全率

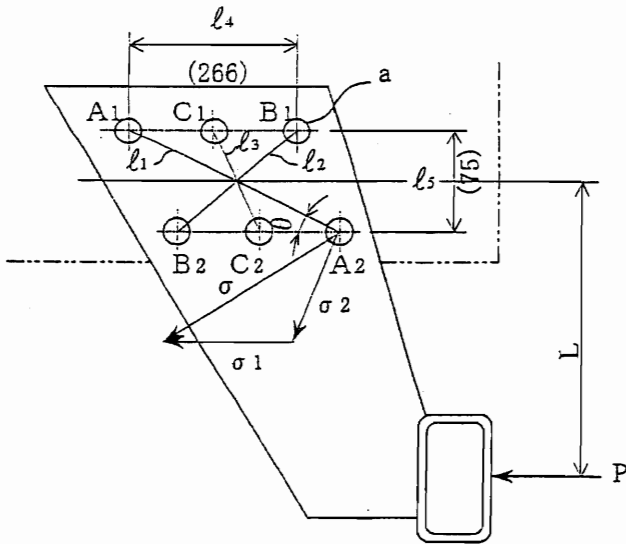
降伏安全率 = $\frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \quad = \quad$

突入防止装置計算書 (取付けボルトの強度確認) (計算例)

1. 計算結果

降伏安全率 = $1.6 \geq 1.3$

2. 略図及び諸元



- ・車両最大重量 = 25000 kg
- ・負荷荷重
 $P = \text{車両最大重量} \times 50\% \text{ (又は } 100\text{kN)} = 100 \text{ kN}$
- ・作用点までの距離 $L = 350 \text{ mm}$
- ・ボルトA1からA2までの距離 $l_1 = 276 \text{ mm}$
- ・ボルトB1からB2までの距離 $l_2 = 208 \text{ mm}$
- ・ボルトC1からC2までの距離 $l_3 = 83 \text{ mm}$
- ・ボルトの直径 $d = 16 \text{ mm}$
- ・ボルトの断面積 $a = \frac{\pi d^2}{4} = 201 \text{ mm}^2$
- ・ $\theta = \tan^{-1} \frac{l_5}{l_4} = 15.74^\circ \approx 15.7^\circ$
- ・ボルト材質又は強度区分 8.8
 降伏点 = 660 N/mm^2

3. 強度計算

*せん断応力 σ_1

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} = \frac{P}{6 \times a} = \frac{100000}{6 \times 201} = 82.9 \text{ N/mm}^2 \approx 83 \text{ N/mm}^2$$

*曲げモーメントによる応力 σ_2

$$\sigma_2 = \frac{P \times L \times l_1}{a (l_1^2 + l_2^2 + l_3^2)} = \frac{100000 \times 350 \times 276}{201 \times (276^2 + 208^2 + 83^2)} = 380.4 \text{ N/mm}^2 \approx 380 \text{ N/mm}^2$$

*合成応力 σ

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2 \sin \theta} \\ &= \sqrt{83^2 + 380^2 + 2 \times 83 \times 380 \times \sin 15.7^\circ} = 410.3 \text{ N/mm}^2 \approx 410 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

*安全率

$$\text{降伏安全率} = \frac{\text{降伏点}}{\sigma} = \frac{660}{410} = 1.60 \approx 1.6$$

突入防止装置の審査基準

1. 適用範囲

貨物の運送の用に供する自動車(車両総重量が 3.5 t を超えるもの)に新規に製作した突入防止装置であって、技術基準に規定された「強度」がある旨を国土交通省に届出するものの審査に適用する。

2. 目的

新規に製作した突入防止装置で継続して装着されるものの強度要件が技術基準に満足していることを、(社)日本自動車車体工業会内に設置された審査委員会で審査し、国土交通省に届出することにより新規検査時等の確認を容易にすることを目的とする。

3. 審査委員会

- (1) 突入防止装置審査委員会は、中央技術委員会の中に置く。
- (2) 突入防止装置審査委員会は、各部会より選任し、委員長 1 名、副委員長 1 名、委員若干名及び事務局 1 名で構成する。
- (3) 委員長は、突入防止装置審査委員会委員の互選による。
- (4) 副委員長及び委員は、委員長が任命する。
- (5) 事務局は、(社)日本自動車車体工業会がこれに当たる。

4. 審査委員会の開催

審査委員会は、申請者から提出された突入防止装置強度確認審査願(第 2 号様式) 8 部(正 2 部、写し 6 部)を受理した日から 1 ヶ月以内に開催する。

5. 審査

- (1) 審査は、突入防止装置の有効性を重んじ厳正かつ公正に行う。
- (2) 審査は、申請書に添付された書類により行う。
- (3) 審査は、原則として新型自動車の試験方法に基づいた試験データを求めて行う。
(必要に応じて試験の立会も含めて行う場合もある。)

6. 審査結果

- (1) 審査委員会が審査した、突入防止装置の強度要件が技術基準に適合した場合は、突入防止装置強度確認済届出書(第 1 号様式)により国土交通省に届出する。
- (2) 国土交通省に届出し、受理された届出書(第 1 号様式)及び関係書類の写しの 1 部を申請者に返却、1 部を事務局が保管する。

7. 識別標識リベット

- (1) 審査に適合した突入防止装置には、識別標識リベット(図-1)を指定の位置に取付ける。(図-2)
- (2) 識別標識リベットは、(社)日本自動車工業会が製作発行する。

8. 適合方式別記号

- (1) 適合方式記号は、表-1の通りとする。
なお、下3桁は申請順に基づき一連番号とする。
(申請者の固有番号になる。)
- (2) 記号の管理は、方式別記号管理台帳(第1、2、3号様式)により申請者、事務局が管理する。

第1号様式

突入防止装置強度確認済届出書

平成 年 月 日

国土交通省自動車交通局

技術安全部審査課 殿

社団法人 日本自動車車体工業会

突入防止装置審査委員会 ㊤

突入防止装置審査基準に基づき審査した結果、下記申請者が製作した装置の強度を確認しましたので、関係書類を添えて届出します。

記

申請者の氏名

又は名称

住 所

連 絡 先 電 話

F A X

識別記号：J A B I A

--	--	--

諸 元

関係書類

1. 装置三面図
2. 突入防止装置構造図
3. 突入防止装置計算書及び試験成績書
4. 試験記録

適用可能な車両 総重量範囲	形 状 装置幅	ステー の間隔	装置後面と車両 後端との距離
tまで	mm	mm	350mm 以下

(注)新規検査等の際に本届出書の写しを提出するものとする。

(社団法人 日本自動車車体工業会 A4)

第2号様式

突入防止装置強度確認審査願

平成 年 月 日

社団法人 日本自動車車体工業会

突入防止装置審査委員会 殿

届出者の氏名

又は名称

㊟

住 所

連 絡 先 電 話

FAX

担 当 者

突入防止装置審査要領に基づく審査をお願いします。

添 付 書 類

1. 装置三面図
2. 突入防止装置構造図
3. 突入防止装置計算書及び試験成績書
4. 試験記録(写真、試験装置等)

表一-1 適合方式別記号

突入防止装置方式	適合方式別記号	解説	摘要
① 溶接方式	1001	自工会(シャシーメーカー)の標準型(認証記号刻印付)を移設する場合。車工会で「強度」確認された溶接仕様で、ステータが車枠に取り付けてある方式。	各社共通
② スペーサ方式	2001	自工会の標準型装置本体(バンパ)がスペーサ(面間寸法 250mm 以下)を介してステータに取り付けられている方式。	各社共通
③ 分割方式	3001～	装置本体(バンパ)が分割されて、車枠等に取り付けられている方式。	申請者固有の記号(共同の場合には代表者)
④ 可動方式	4001～	装置本体とステータがリンク機構シンダ機構等で構成され、突入防止装置が自動式又は手動式により可動する方式(注)。	申請者固有の記号(共同の場合には代表者)
⑤ その他	5001	①と②を組み合わせた方式	各社共通
	501.1～	①②③④⑥以外の構造を備えた突入防止装置。なお、標準型を加工した場合も含む。	申請者固有の記号(共同の場合には代表者)
⑥ 単品装置等	6001	新規に製作し、車工会確認程度度の突入防止装置。独自の構造で年間数万台程度の突入防止装置。	各社共通

(注) 可動方式の突入防止装置は、次の構造等の要件を満たすものであること。

(1) 対象車両の範囲

ダンプ車、コンテナ専用車、テールゲートリフタ付車等で作業時において当該車両の荷台等が可動するもの又は車両後部に取り付けられた薬剤散布等の作業用装置を使用又は点検整備する際に、当該作業用装置を上下方向等に可動させる必要性のあるものとする。

(2) 突入防止装置の構造等の基準

突入防止装置は、次の構造等の基準のいずれにも適合するものでなければならぬ。

イ ピン、バルブロック機構その他の方法により、突入防止装置として機能する位置に確実に固定できるものであること。

ロ 突入防止装置の位置を交差する位置以外に、400N 以下であること。

ハ 突入防止装置として機能する位置以外にあるときは、運転者から確認しやすい位置に取り付けられたパイロットランプ又はブザーにより警報すること。

ニ 突入防止装置として機能する位置以外にあるときは、絶対に運行しないよう警告するコーションプレートを運転者から見やすい位置に取り付けること。

付表

突入防止装置試験記録及び成績

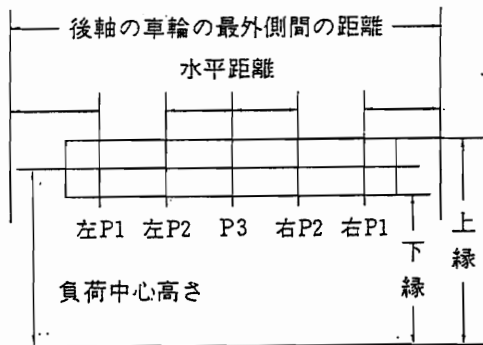
試験期日： 年 月 日 試験場所 試験担当者

◎試験自動車

車名・型式	車両総重量	諸元値	kgf
材質			
断面形状			
寸法 (高さ、幅、長さ)			
突入防止装置	ステー形状	左P1	mm
後軸の車輪の		左P2	mm
最外側間の距離	mm (注)1	負荷前の突入防止装置	P3
車両装着時装置上縁	mm (注)1	後面と車両後端との距離	右P2
車両装着時装置下縁	mm (注)1	離 A (注)1・2	右P1

◎試験成績

1. 負荷中心位置寸法測定



	左P1	左P2	P3	右P2	右P1
水平距離 (mm)			/		
負荷中心高さ (mm)					

2. 試験荷重及び変位量測定

○規定荷重 P2 : 車両最大重量×50% (又は100KN) KN
 P1及びP3 : 車両最大重量×12.5% (又は25KN) KN

	左P1	左P2	P3	右P2	右P1
試験荷重 (測定値) (KN)					
最大変位置 B (mm)					

3点負荷による試験における負荷順序	→	→
-------------------	---	---

◎判定

	成績	判定
試験品と加圧子負荷面との接触の有無	有・無	適・否
最大変位位置 C (mm) (A+Bmax)	C = . mm	C ≤ 400mm 適・否

◎備考

(注) 1 計測値を記入する。ただし、突入防止装置を自動車に装備して行う場合で、実測したものは()書きとする。
 2 突入防止装置の後端が車両後面より前方にあるものを正、後方にあるものを負として記入する。