

12
I S S N 0386—5878
土木研究所資料1720号
マイクロフィルム第 号

土 木 研 究 所 資 料

建設機械の安全施工に関する調査試験報告書

—建設機械の視界に関する調査試験—

昭和56年8月

建設省土木研究所
機 械 研 究 室

Copyright © 56年度 by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又な一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

建設機械、自動車、産業機械のように、機械自身の移動又は姿勢の変更によって、その目的を達する機械では、運転席視界の良否が、安全確保上の大きなファクタとなっている。

特に、高速走行を目的とする自動車においては視界不良は重要な問題であり、視界改善等についての研究が進められている。

運転席視界とは、一般には、車両等の運転者が、運転席から見ることができる範囲であると考えられているが、その範囲の定義及び評価方法については未だ確立されておらず、それぞれの分野においてさまざまな視界の表現方法 一測定方法一 が研究され発表されている。

一方、建設機械においても、機械自身に起因する事故は多数（労働省産業災害統計 ほか）報告されている。しかし、これら報告では、視界不良を事故の直接原因として分類されてはいないが、転落、衝突、はさまれ、ひかれ等の原因の一部には視界不良が原因となって生じている事故が含まれているものと想像される。

また、ここに列举した事故が後進時に多いことから、建設機械の視界のうち、後方視界の特異性を明らかにすることは機械化施工の安全性を更に向上させるために役立つものとする。

本資料は、昭和54年度及び昭和55年度の2ヶ年間にわたり、各方面で提案されている視界測定方法並びに後進時のオペレータの注視挙動及び機械の運転操作に及ぼす影響について調査を行ない、その結果をとりまとめたものである。

機械研究室

室 長 沢 田 茂 良

主任研究員 太 田 宏

研 究 員 山 田 一 彦

(現玉川ダム工事々務所
機械課係長)

前 田 孝 司

豊 田 実

目 次

調査の目的	1
I 視界測定方法に関する調査	
1. 調査項目	5
2. 実験方法	6
2.1. J I S による視界測定方法	6
2.2. I S O 案N 131 による視界測定方法	6
2.3. I S O 案N 194 による視界測定方法	11
2.4. I S O 案N 200 による視界測定方法	14
2.5. 測定対象機械とテスト場所	18
2.6. 測定に使用した器具及び治具	18
3. 実験結果	21
3.1. J I S による測定結果	21
3.2. N 131 による測定結果	21
3.3. N 194 による測定結果	21
3.4. N 200 による測定結果	27
4. 各測定方法の比較	36
4.1. 測定手順, 使用器具, 評価方法等の相違	36
4.2. 測定結果の比較	39
5. あとがき	41
6. 参考文献	41
II 後方視界に関する調査	
1. 調査項目と調査内容	45
1.1. 建設機械の後進時におけるオペレータの注視挙動に関する調査	45
1.2. 建設機械の前進及び後進時におけるオペレータの視点移動と停止誤差に関する調査	45
2. 調査（実験）方法	46
2.1. 後進時のオペレータ注視挙動	46
2.2. 前後進時の視点移動と停止誤差	50
2.3. 実験供試機械の視界測定	50
3. 実験結果及びその検討	54
3.1. 後進時のオペレータ注視挙動	54

3.2. オペレータの視点移動と停止誤差	74
4. あとがき	84
5. 参考文献	84

資 料

1. 視界測定の方法	87
1.1. J I S による方法	87
1.2. I S O / T C 127 / S C I / N 131 による方法	87
1.3. I S O / T C 127 / S C I / N 194 による方法	94
1.4. I S O / T C 127 / S C I / N 200 による方法	99
2. 視点移動時期測定表	104
3. 停止誤差測定表	113

調 査 の 目 的

本調査は、建設機械の「安全性に関する調査試験」の一環として行ったもので、機械化施工の安全性向上に大きな影響をもつ視界について、以下に示す事項を目的として調査試験を行った。

(1) 建設機械の視界測定方法

現在までに規定又は提案されている数種の測定方法により視界測定を行ない、比較検討し、測定方法を確立するための資料を得る。

(2) 後方視界

車両後進時におけるオペレータの注視挙動の実態と機械の動作状態及び停止位置の正確さ等について調査し、後方視界の特異性を明らかにすることにより機械化施工の安全性向上に関する資料を得る。

I 視界測定方法に関する調査

查確否也因司志式家既畢歸 1

1. 調査項目

この調査における調査項目は、以下の通りである。

- (1) 測定場所及び測定上の制約
- (2) 実施上の難易
- (3) 所要工数
- (4) 測定結果の再現性
- (5) 不可視部分の面積

2. 実験方法

建設機械に関する視界の測定方法は、いままでのところ J I S（日本工業規格）及び I S O（国際標準化機構）により提案された四種の測定方法がある。しかし、これらの規格の内容及び表現方法には精粗の差が大きいため今回の実験では以下のような実施要領を作成し、これにより実験を行った。

2.1. J I S による視界測定方法

(1) 視界を表現する平面と範囲

機械が置かれている地平面において、機械の全周。

(2) 視界決定の方法

被試験機の運転席に座った測定者が、補助者に、妨害物によって見えなくなる地面上の限界を指示して、可視部分と不可視部分の境界線を地平面上に画いて行く。

この際、測定者は背骨をあまり傾斜させないようにするが、180°後方を振返るような時には無理のない範囲で背骨を傾斜させることもある。

判定が困難な部分では、両眼を交互に開いて、どちらかで見える最大限に見える部分として決定する。

(3) 測定者及び測定回数

測定者は二人とし、各々が2回ずつ測定を行った。測定に際し、各測定者の目の高さが S I P（Seat Index Point）⁽¹⁾ 上 700 mm となるように座席の高さを調整した。

(4) 測定結果のまとめ方

測定の結果得られた地面上の不可視部分の図形を S I P の垂直下方の地面上の点を原点とする座標軸に対応するものとして、図形上の各部の座標軸上の位置を順次計測して求めた。これを縮尺図に画き、半径が12mの円内にある不可視部分の面積をプランイメータを用いて求めた。

2.2. I S O 案 N 131 による視界測定方法

(1) 視界を表現する平面と範囲

機械が置かれている地平面上において、機械の全周。

(2) 視界決定の方法

a. 無指向性光源を用いる場合

S I P の垂直上方 700 mm の位置にある目の基準点を中心として 65 mm 離れた二点に、それぞれ一個のハロゲン電球（12 V、650 W）を、フィラメントが垂直上方を向くようにして取付けた。日没後、試験場が十分暗くなってから、二個の電球を同時に点灯した。一個の電球のみの光の投射で

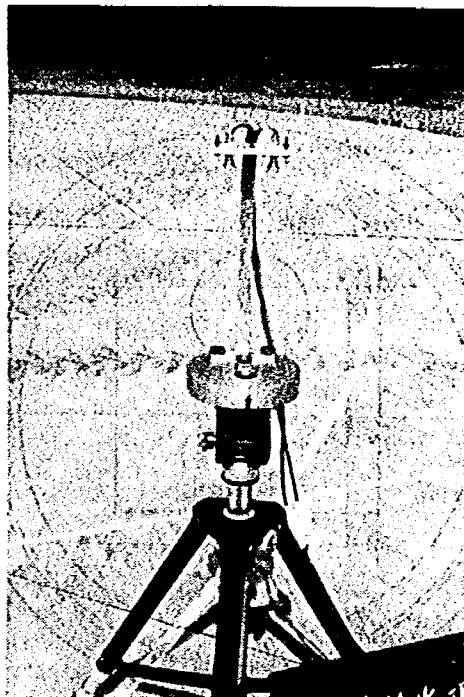
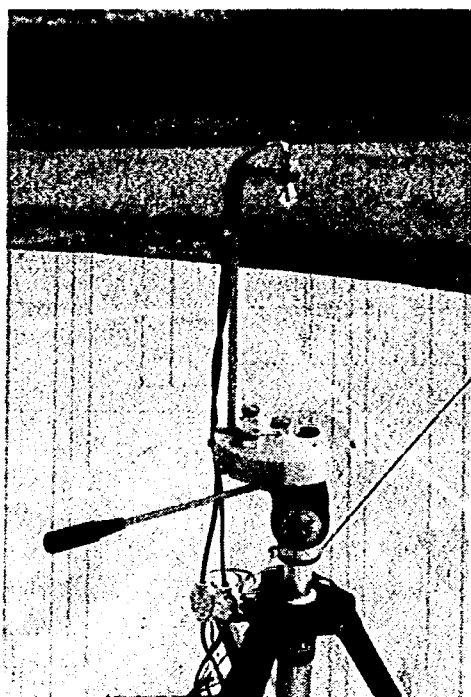


写真 2-1 N131 無指向性光源

きた薄い影は無視し、二個の電球の光が作る影を注意深くマークして行く。この際、他の物体等からの二次反射により、影が薄くなっている所があるので、これらの物体等をしゃへいすることによりその影響を去除くようにした。なお、この測定のために用いた装置を、図 2-1 及び写真 2-1 に示す。

b. 指向性光源を用いる場合

S I P の垂直上方 700mm の位置にある目の基準点を中心として 65mm 離れた二点に、図 2-2 に示す指向性光源を交互に取付け（目の基準点を通る垂直軸を中心として回転する台上に取付けた。写真 2-2 参照）、運転席周囲の視界妨害物を直射するように光源を水平及び上下に回転させて行き妨害物によって地面上に作られる影をマークした。この際、妨害物の右側（運転席から見て）の作る影は、右側の光源によるものを採用し、同様に左側は左側の光源のみを用いて影のマーキングを行う。他の物体等からの二次反射が起らないような対策も、前記と同様に行う。

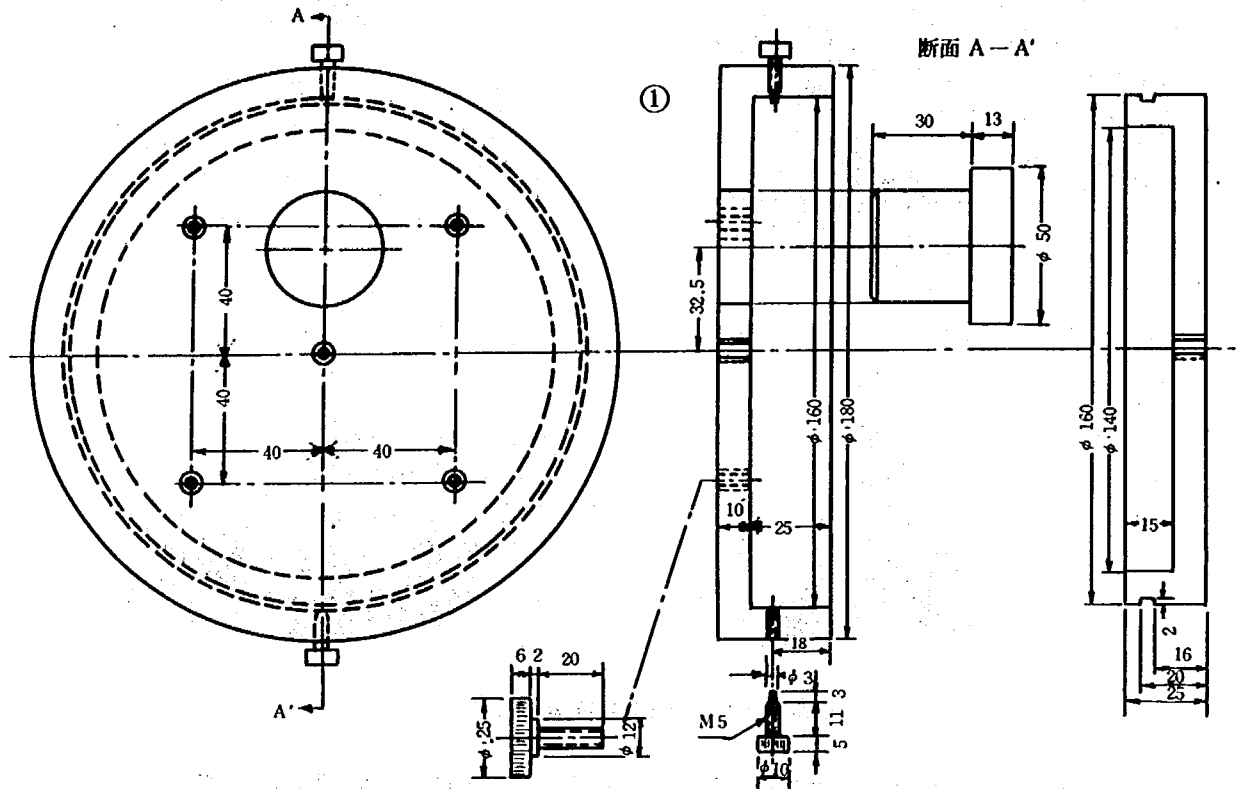
c. トランシットを用いる場合

この場合は、指向性光源を用いる場合とほぼ同様である。即ち、指向性光源の代りにトランシットを取付け、運転席周囲の視界妨害物の外縁にピントを合せ、その位置で地表面にピントを合せて、マーキングを行う。これを機械の全周にわたって繰返し影を画いて行く。妨害物の右側が作る視界限界を求める際に、トランシットは右目の位置にセットするのは指向性光源の場合と同様である。

(3) 測定回数

2.1. に示す目視による方法のような人為的誤差は、少ないと考えられるので 1 回だけとする。

図 2-1 回転台 (N131、N194、N200共通)



N 131 無指向性光源

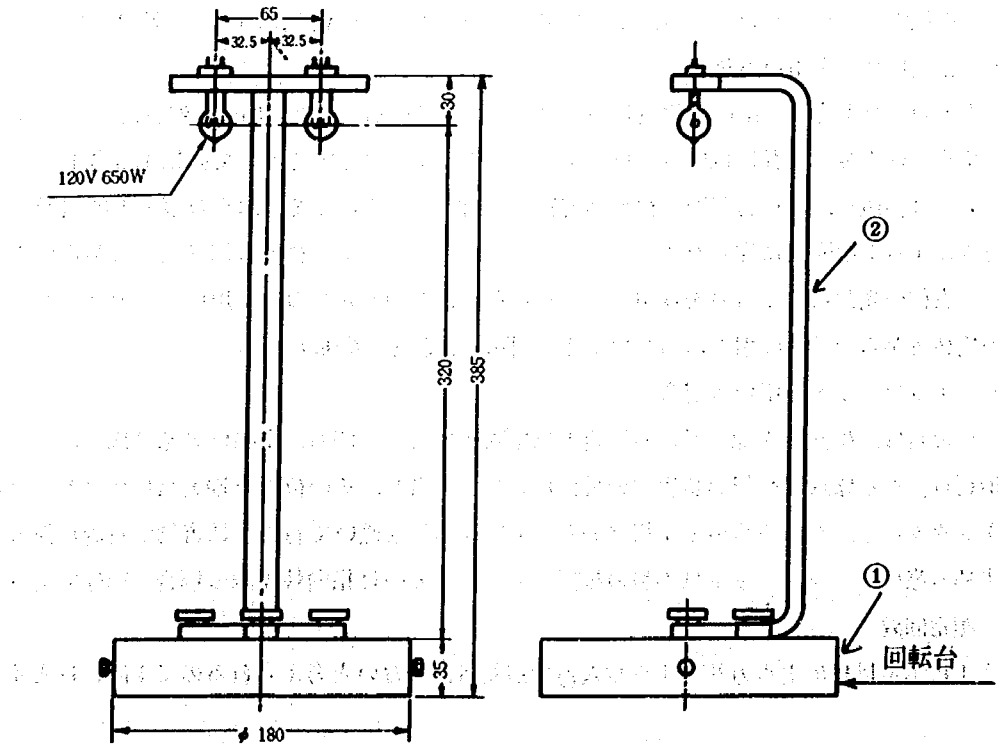
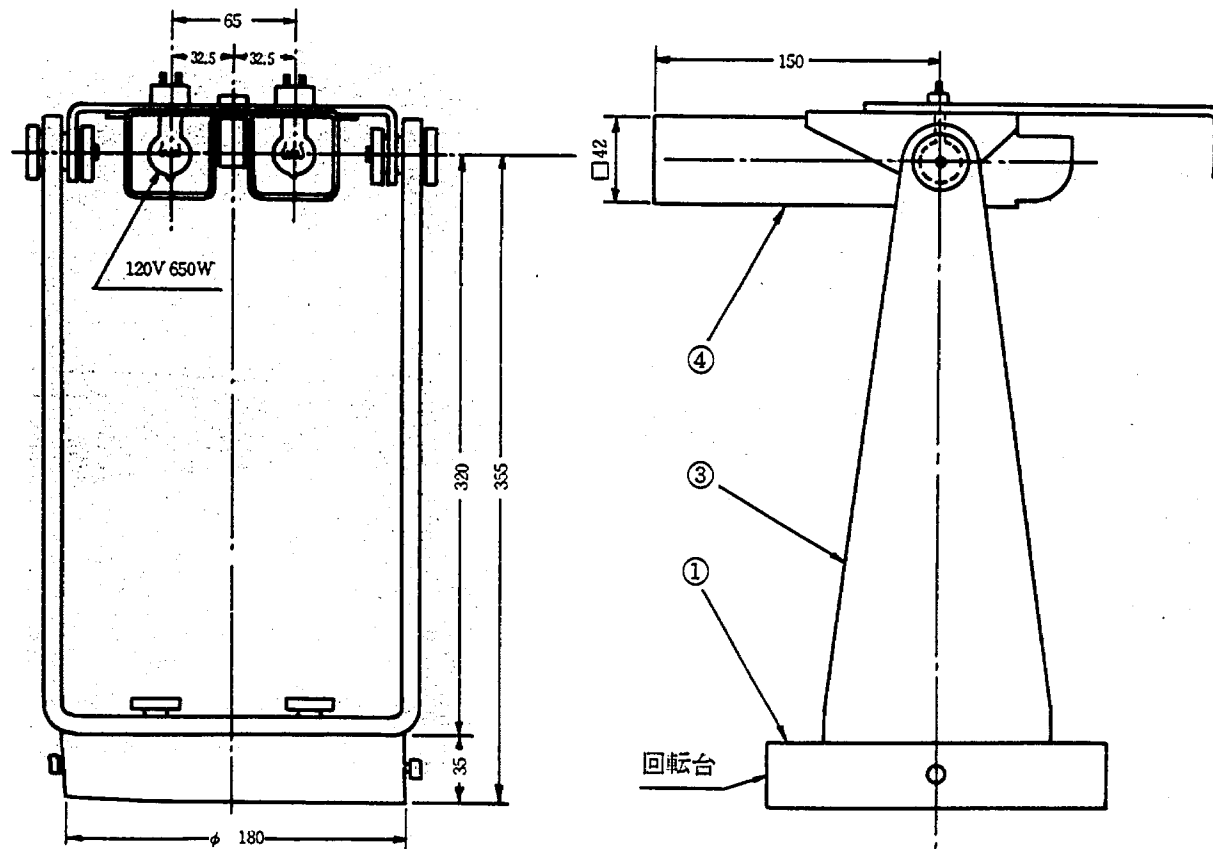


图2-2 N131 指向性光源支持台



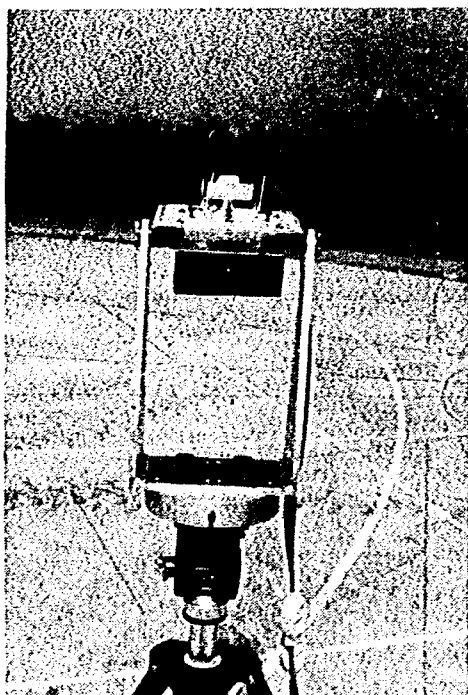


写真 2-2 N131 指向性光源

(4) 測定結果のまとめ方

2.1.と同様とする。

2.3 ISO案N194による視界測定方法

(1) 視界を表現する平面と範囲

機械の置かれた地平面上で、機械の前方で 180° の範囲（左右 90° づつ）。ただし、この実験では、他の測定方法と比較するため機械の全周 360° の範囲について測定を行った。

(2) 視界決定の方法

N194の条文に従がい、図2-3及び写真2-3に示すような光源の支持台を製作した。この台は、SIPの前方20mmの点を通る垂直軸を中心として、水平面内で回転することができるが、二つの光源の中心を結ぶ水平軸を中心とする垂直面内の回転は、不可能である。

二つの光源は、二つの光源の中心を結ぶ水平軸の方向に移動が可能である。ただし、光源間の最小距離は65mm、最大距離は405mmである。光源の種類についてN194は明記していないが、光源支持台が垂直方向の回転が不可能なことを考慮すれば、無指向性光源を使用するのが妥当である。

視界決定の方法は、同じような無指向性光源を用いる2.2.(2) a. の場合と異なり、光源を水平面内で 360° 回転し、更に二つの光源の間隔を変化させた。この際、光源の移動に伴ない不可視部分の形は種々に変化するが、その何れの状態で視界決定を行うかについて二つの見解が生じたので、各々について不可視部分を決定した。

a. 視界妨害物に対し、二つの光源の中心を結ぶ線と妨害物の中心と二つの光源間の中点を結ぶ線が直交するように光源支持台を位置させ、次に二つの光源を左右に移動させて、妨害物の作る影が最小となる光源の位置を探し、その妨害物による不可視部分を決定する。

光源支持台を回転し、同様な方法で機械全周の妨害物による不可視部分を決定する。

b. a と同様に光源支持台を妨害物に対する位置決めを行う。二つの光源を左右に移動して、これらの光源をどの位置にしても光が当たらない部分を不可視部分とする。機械の全周にわたり、上記の操作を繰返して、機械全周の不可視部分を画いて行く。

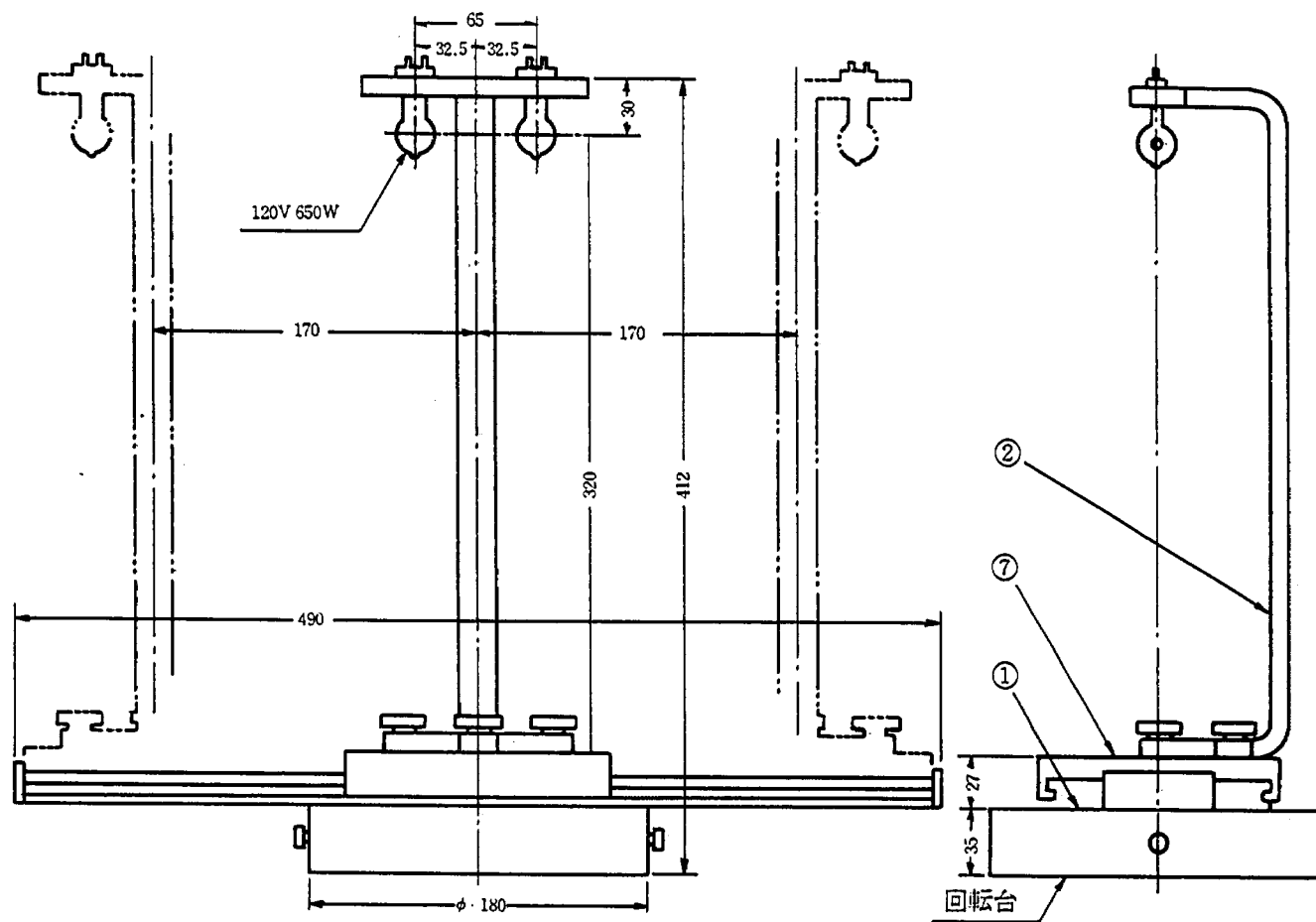
(3) 測定回数

2.2. (3)と同様の理由により1回。

(4) 測定結果のまとめ方

2.1.と同様

图 2-3 N 194 光源支持台



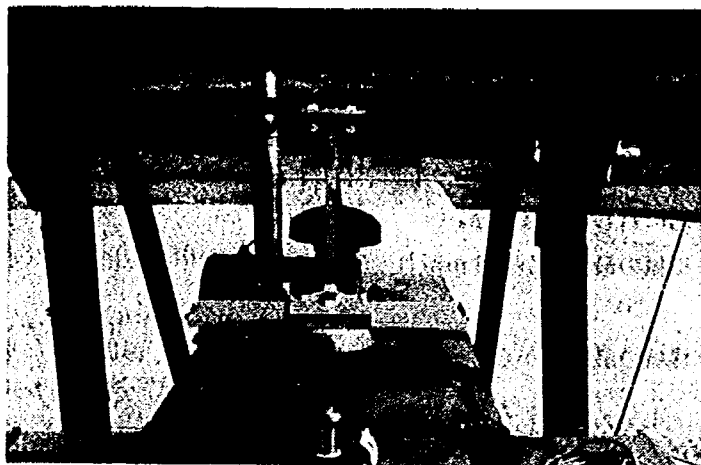
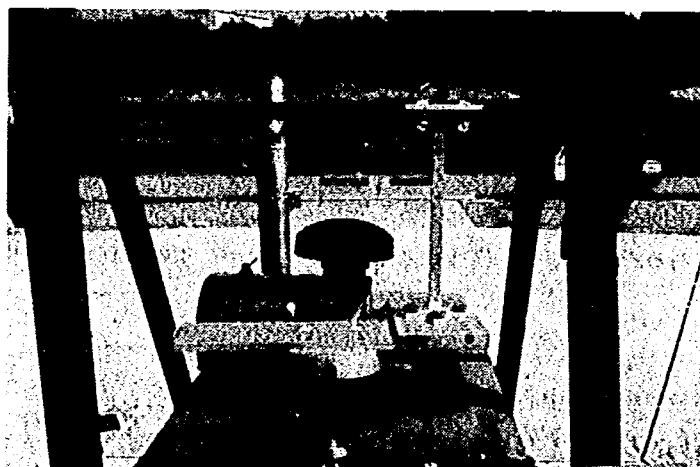
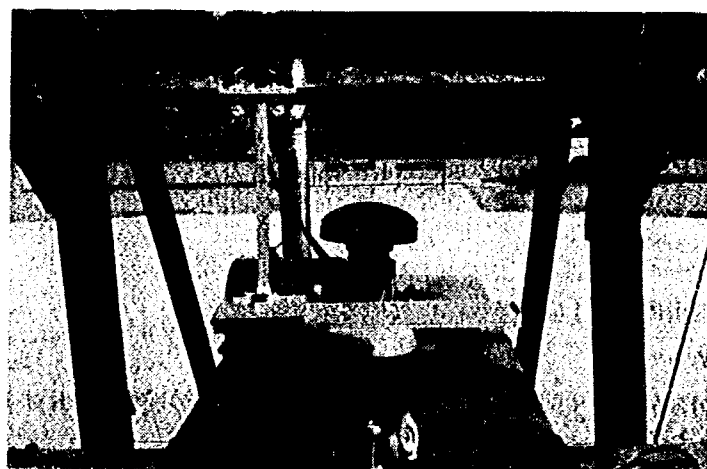


写真2—3 N194 光源中央



光源最左側



光源最右側

2.4 ISO案 N200 による視界測定方法

(1) 視界を表現する平面と範囲

機械が置かれた地平面に対し垂直な平面。

a. 機械の前方で、機械の最前部から4m離れ、機械の前後方向中心線に直角な垂直面（図2-4スクリーンa参照）

b. 機械の前方で、機械の最前部から1m離れ、機械の前後方向中心線に直角な垂直面（図2-4スクリーンb参照）

c. 機械の左及び右側で、機械の最外側から1m離れ、機械の前後方向中心線に平行な垂直面（図2-4スクリーンc参照）

d. 機械の後方で、機械の最後部から1m離れ、機械の前後方向中心線に直角な垂直面（図2-4スクリーンd参照）

(2) 視界決定の方法

N200の条文に従がい、図2-5及び写真2-4に示すような光源の配列及びその支持台を製作した。この台は、SIPの後方105mm（光源配列の中心線からは125mm後方）の点を通る垂直軸を中心として、水平面で360°回転することができるが、光源配列の中心線を軸とする垂直面内の回転は不可能である。光源配列を構成する11個のハロゲン電球は何れも無指向性光源とみなせる。

視界決定の方法は、

① 光源配列を、機械の縦方向中心線に対し直角に設置し、機械の前方に立てたスクリーン（写真2-5参照）に、視界妨害物の影を写し出させる。この影は、11個の電球によって投射されるため11個の濃淡の差を持ったものができる。スクリーンには100mm間隔の方眼がマークされており、各方眼の中で、最も濃い影が50%以上占めるものは、不可視部分であるとしてその方眼の位置を記録した。

② 光源配列を、上記の状態から右（及び左）へ45°回転した位置に設置し、機械の側方に立てたスクリーンに、妨害物を投影し、上記と同様に測定する。

③ ②の状態から更に、光源配列90°回転させ、機械の側方及び後方に立てたスクリーンに、妨害物を投影する。

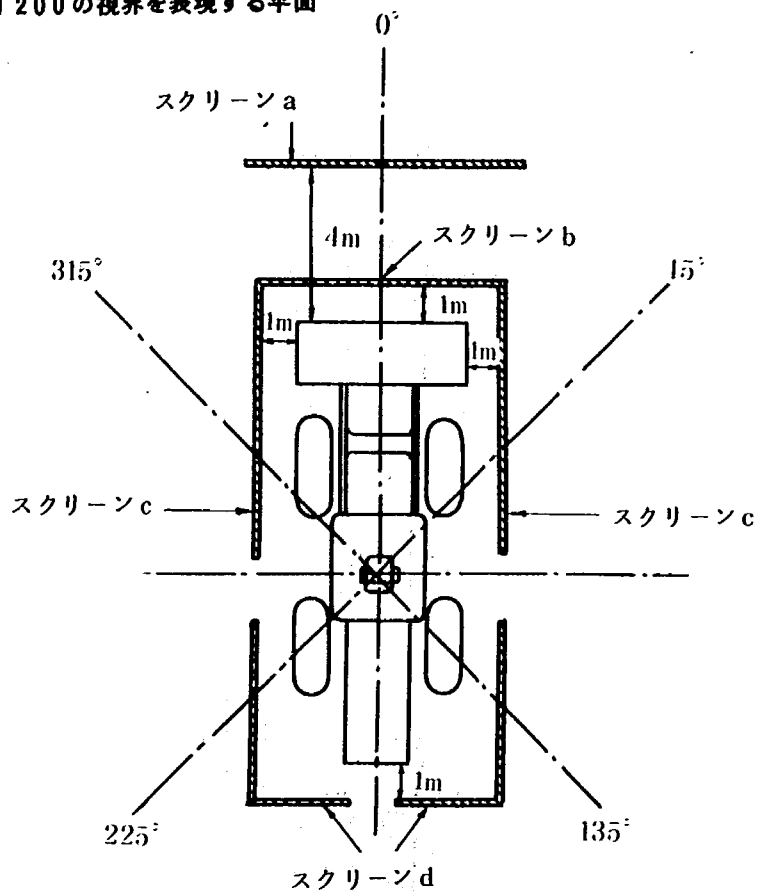
(3) 測定回数

2.2. (3)と同様の理由により1回。

(4) 測定結果のまとめ方

スクリーン上の影の部分を示す図を作成する。又、影の数から影の面積を算出する。

図 2-4 N 200 の視界を表現する平面



スクリーン略図

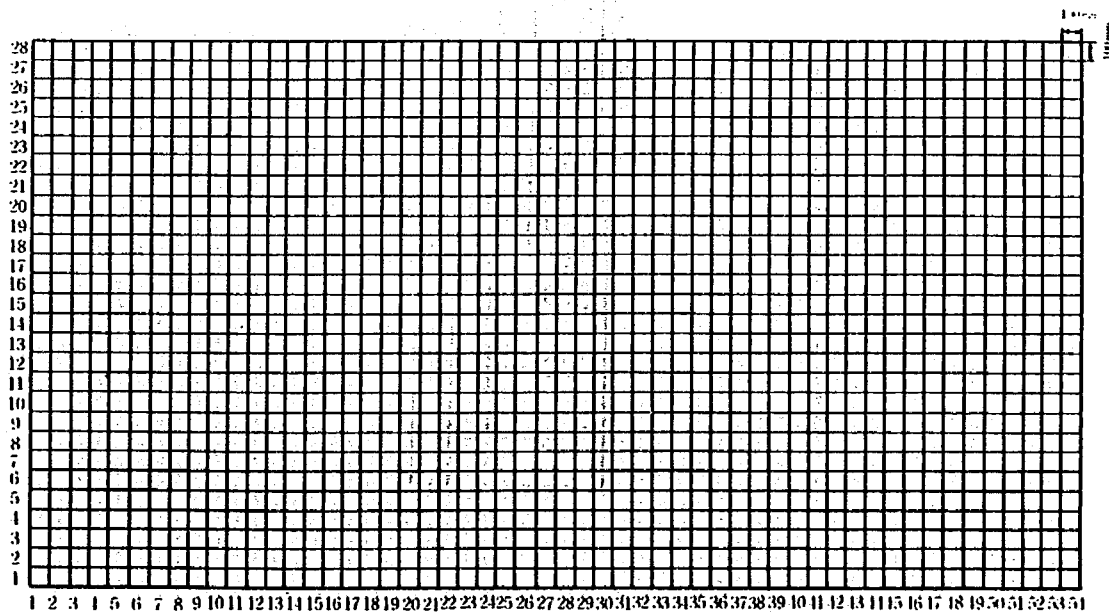
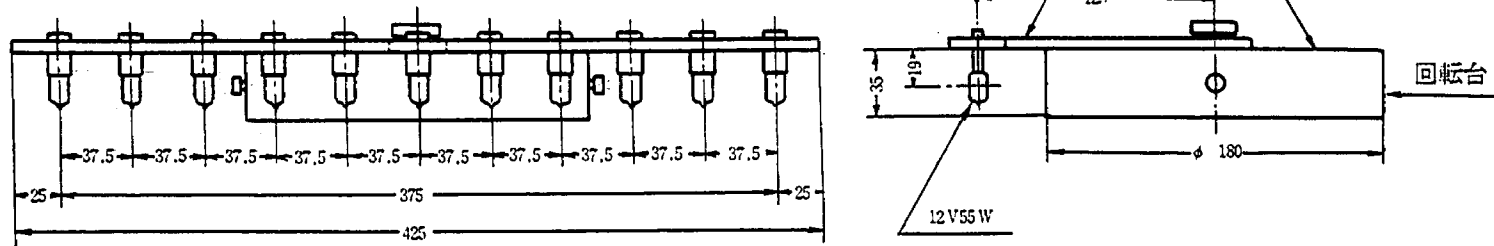


图 2-5 N 200 光源支持台



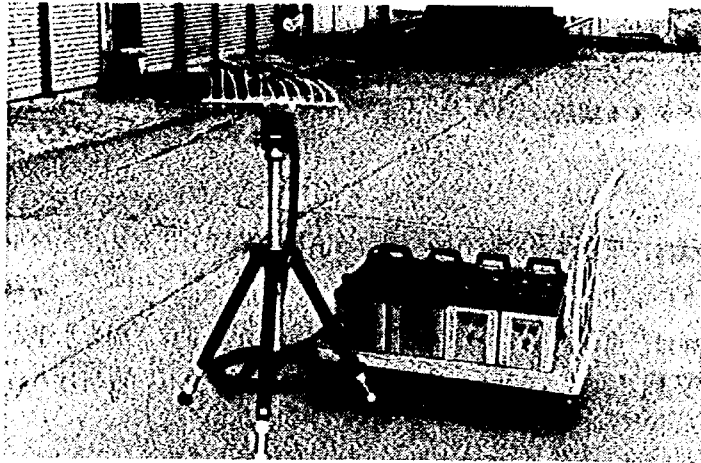


写真2-4 N200光源

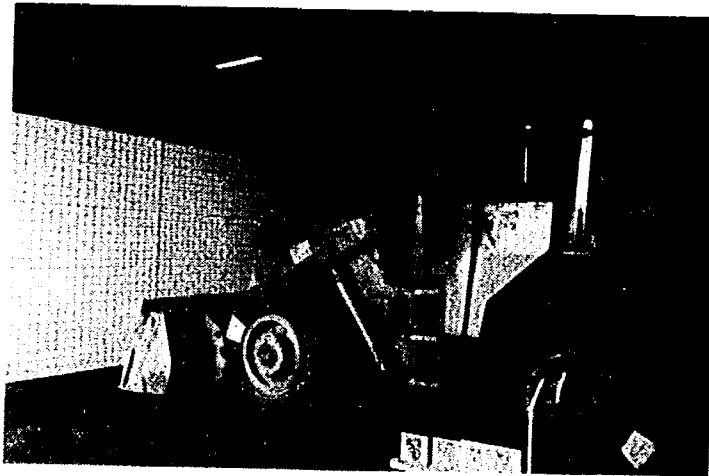


写真2-5 スクリーン

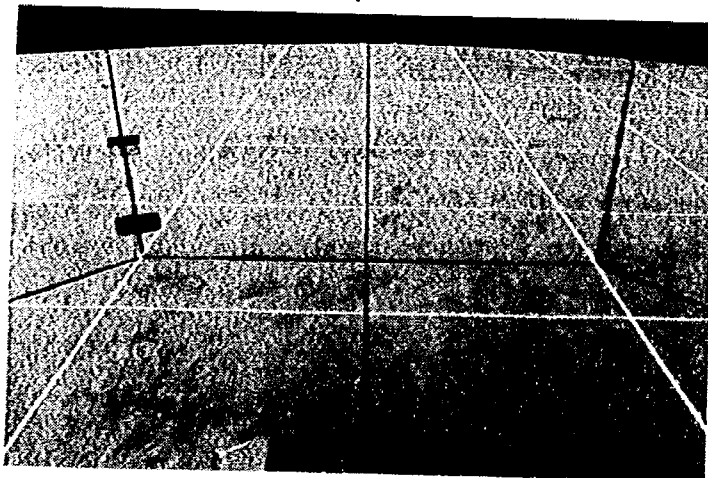


写真2-6 テスト場所

2. 5 測定対象機械とテスト場所

(1) 測定対象機械

測定対象とした機械は、東洋運搬機製造(株)製の45B形車輪式トラクショベルで、その外形寸法と概略仕様を図2-6に示す。

測定時の機械の状態は、車体フレームは直進姿勢とし、バケットは底面を水平として接地させた。

なお、図2-6に示されている試験対象機械には二柱式のROPSが取付けられている。

(2) テスト場所

テスト場所は、直径30mの円形で平坦なコンクリート舗装面である。舗装面上にはX及びY軸に相当する円の中心を通り直交する二本の直線、これらの二直線から2m間隔の格子状の直線群及び直径24mの円をそれぞれカラーペイントによりマークし、不可視部分を地上に画く際の目安とした。(写真2-6参照) 測定対象機械は、目の中心に相当する点を円の中心に合せ、かつ機械の前後方向中心線がテスト面上に画いたY軸と一致するように位置させた。

2. 6 測定に使用した器具及び治具

(1) 座席の指標点SIPを決定する治具

SIPを決定する方法は、ISO5353に述べられている。それによれば図2-7に示すような治具を座席上に乗せ、これに更にオペレータの体重に相当する質量(本実験の場合は60Kgとした。)を乗せ、この際に治具のSIPに相当する点を示す位置をその座席(車両)のSIPとして決定した。

(2) ISO案N131のために使用した光源支持台

図2-1、図2-2に示す支持台を製作し、これを写真撮影用の三脚に取付けて使用した。

(3) ISO案N194のために使用した光源支持台

図2-3に示す支持台を製作し、これを写真撮影用の三脚に取付けて使用した。

(4) ISO案N200のために使用した光源支持台

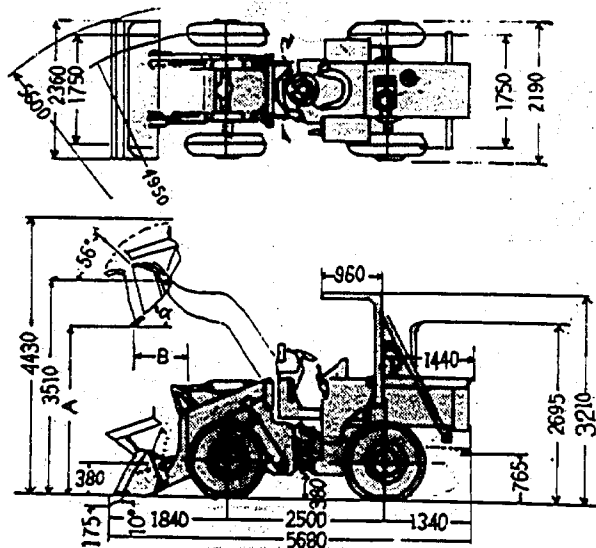
図2-5に示す光源及びその支持台を製作し、これを写真撮影用の三脚に取付けて使用した。

(5) ISO案N200のために使用したスクリーン

幅5.5m×高さ3.0mのスクリーン(写真2-5参照)を製作し、機械の周囲を順次移動させて使用した。

図2-6 測定対象機械の概略仕様

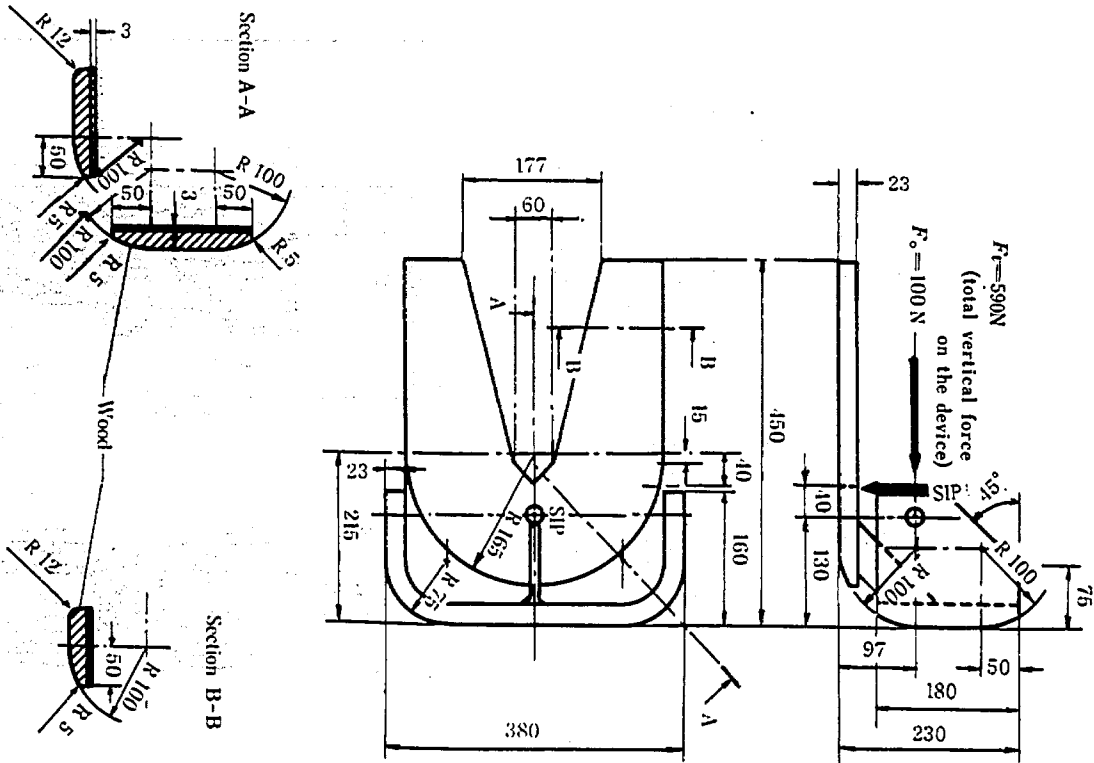
单位: mm



ベケット前傾角 α°	50 (最大)	45
ダンピングクリアランス A ■	2740	2780
ダンピングリーチ B ■	715	650

バケット容量	Bucket Capacity	
山積	Heaped	1.15 m ³
平積	Struck	0.96 m ³
最大荷重		
ストレート	Straight	3,000 Kg
フルターン	Full turn	2,750 Kg
常用荷重	Operating Load	
ストレート	Straight	2,300 Kg
フルターン	Full turn	2,100 Kg
上昇時間(負荷時)	Bucket Rising Time	6.5 秒
下降時間(無負荷時)	Lowering Time	3.6 秒
バケット前傾時間	Dumping Time	1.0 秒
走行速度(前後進)	Travel Speed	
1 速	1st	6.5 Km/h
2 速	2nd	12.0 Km/h
3 速	3rd	21.5 Km/h
4 速	4th	38 Km/h
最大けん引力	Max Drawbar Pull	7,000 Kg
自重	Machine Weight	7,000 Kg
エンジン	Engine	
名称	Model. いすゞ D500PJ・ディーゼルエンジン	
総排気量	Displacement	4.978 L
定格出力	Rated Power	83 PS
最大トルク	Max. Torque	28.6 Kg-m
タイヤ(前後輪)	Tire	
サイズ	Size	13.00-24-8PR
空気圧	Pressure	2.5 Kg/cm ² (標準)

図 2-7 座席の指標点SIP を決定する治具



3. 実験結果

3. 1 JISによる測定結果

図3-1～図3-4は、目視によって画いた地平面上の不可視部分の形の寸法を、測定した結果から作成した縮尺図である。この図の中心（X-Y軸の原点）は、測定者の目の中心と一致させてある。

図中の方眼の間隔は2mである。

図中に示す円は、ISO案N194中に述べられている視界半円（半径12m）に相当するものとして画いたものである。又、図中のハッチング部分は、測定対象機械の不可視部分の大きさを示す。

直径24mの円内における不可視部分の面積は、この縮尺図上でプランメータにより測定したものである。

3. 2 N131による測定結果

図3-5は、指向性光源を用いて画いた地平面上の不可視部分の寸法を測定した結果から作成した縮尺図である。この図の中心（X-Y軸の原点）は、目の基準点の位置と一致させてある。図中の方眼の間隔は2mである。

図中に示す円は、ISO案N194の中で述べられている視界半円（半径12m）に相当するものとして画いたものである。又、図中のハッチング部分は、測定対象機械の不可視部分の大きさを示す。

直径24mの円内における不可視部分の面積は、この縮尺図上でプランメータにより測定したものである。同様に、図3-6は無指向性光源を用いた場合の縮尺図であり、図3-7はトランシットを用いた場合の縮尺図を示す。ただし、トランシットを用いた場合は、全周の不可視部分を画くことができなかったので指向性光源を用いた場合の不可視部分（点線部分）で補完している。

3. 3. N194による測定結果

図3-8は、光源中心の高さをSIP上660mmとし、二つの光源を左右に動かして影が最小となるようにした時、地平面上にできる不可視部分の寸法を、測定した結果から作成した縮尺図である。この図の原点、方眼の間隔、不可視部分面積等は、前項までの測定結果の表示法と同様である。

図3-9は、光源中心をSIP上660mmの高さに位置させ、二つの光源を左右に動かした時、光源がどの位置にあっても影となる部分のみを不可視部分とした場合の寸法を、測定した結果から作成した縮尺図である。

図3-10は、光源中心の高さをSIP上700mmとし、図3-8の場合と同様にして測定した結果を示す。

図3-1 JIS による測定結果

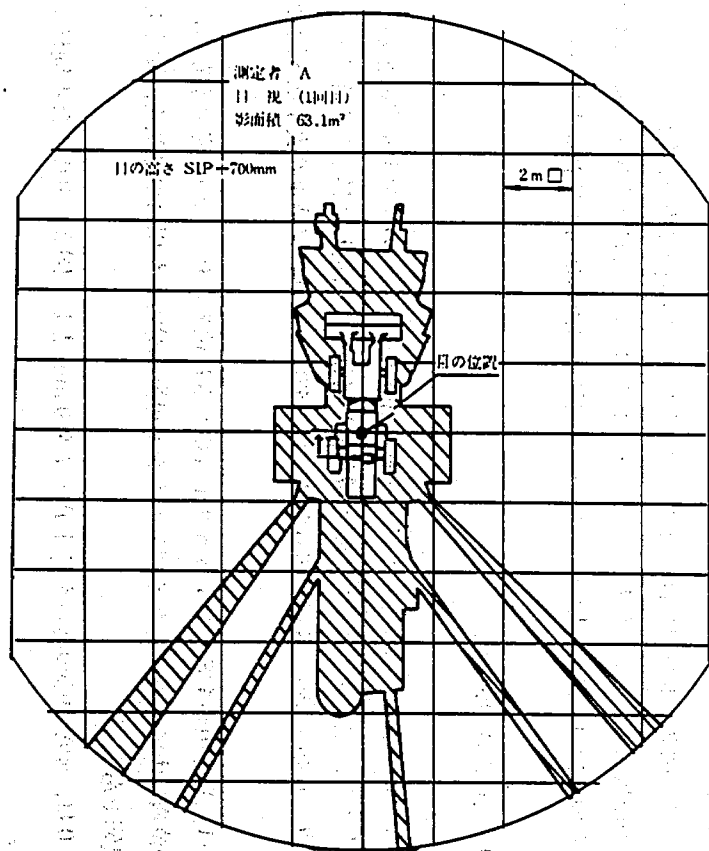


図3-2 JIS による測定結果

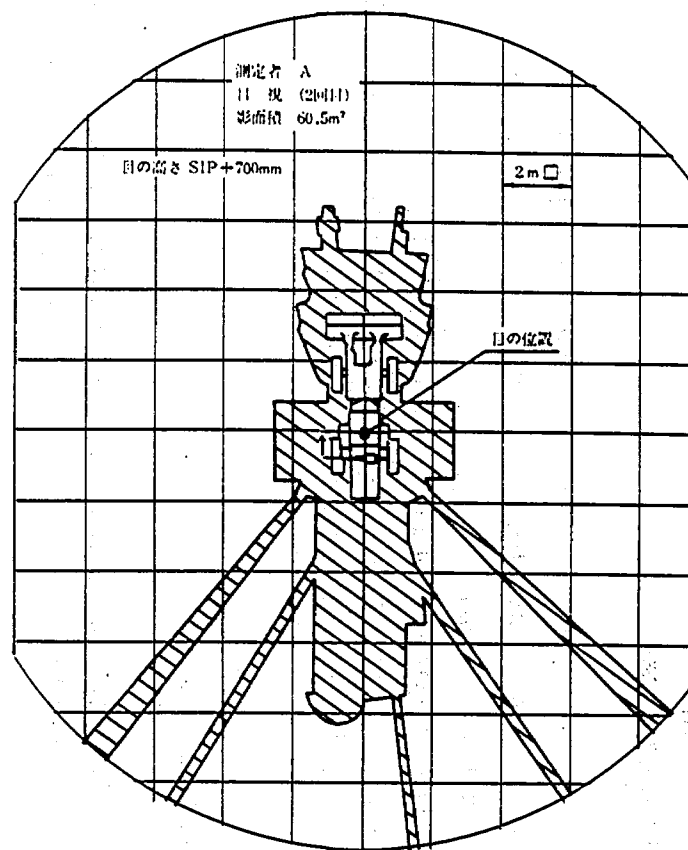


図3-3 JISによる測定結果

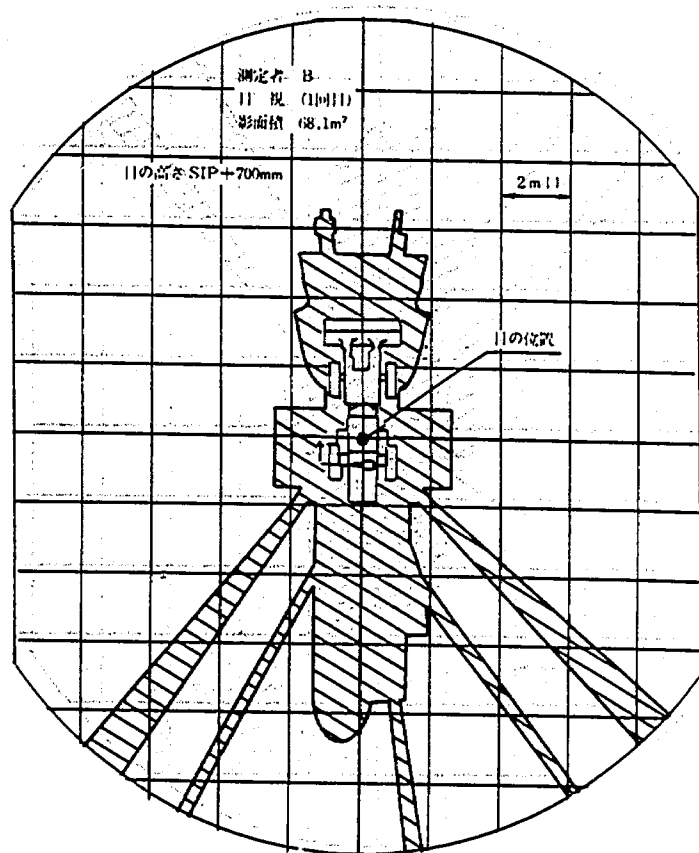


図3-4 JISによる測定結果

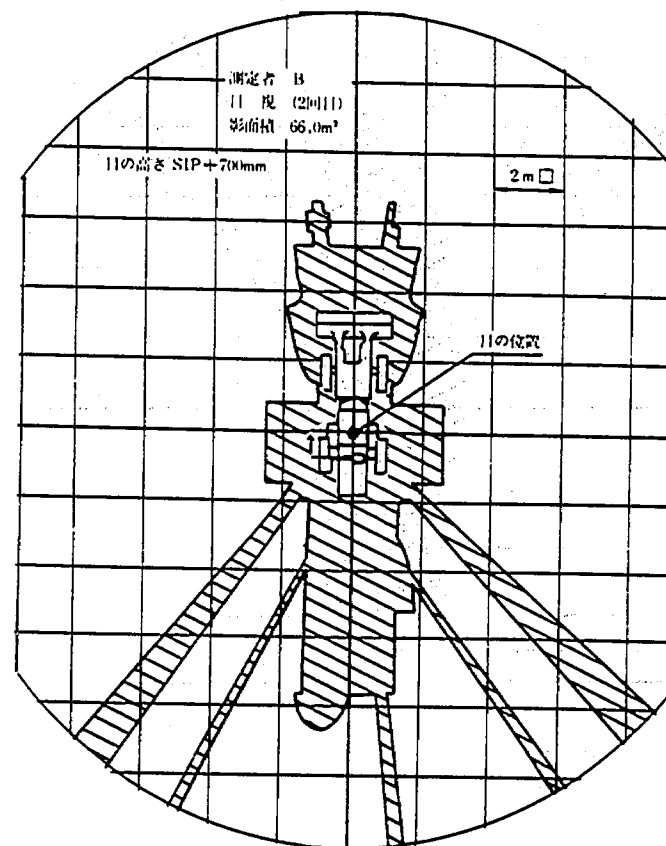


図3-5 N 131 (指向性光源) による測定結果

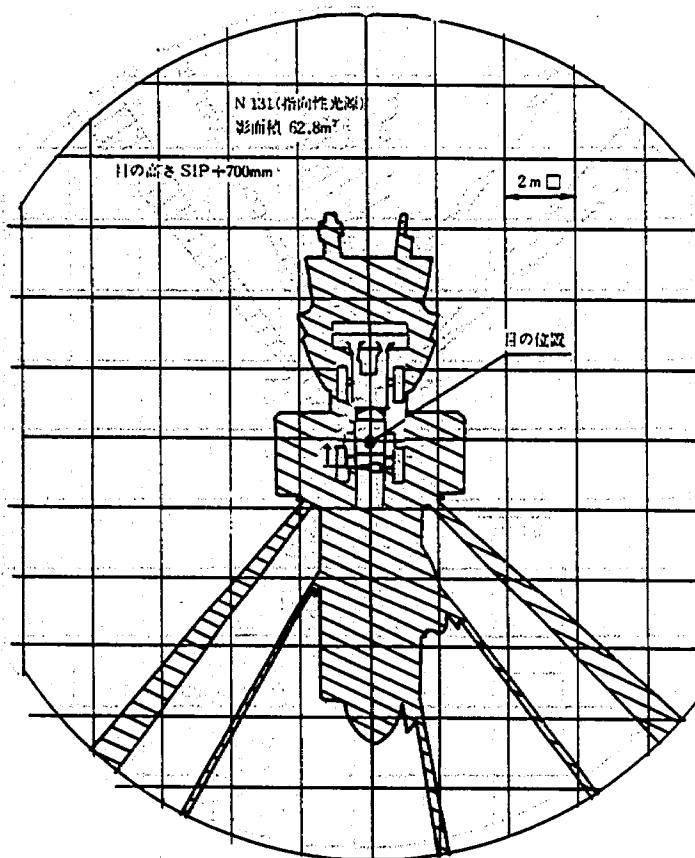


図3-6 N 131 (無指向性光源) による測定結果

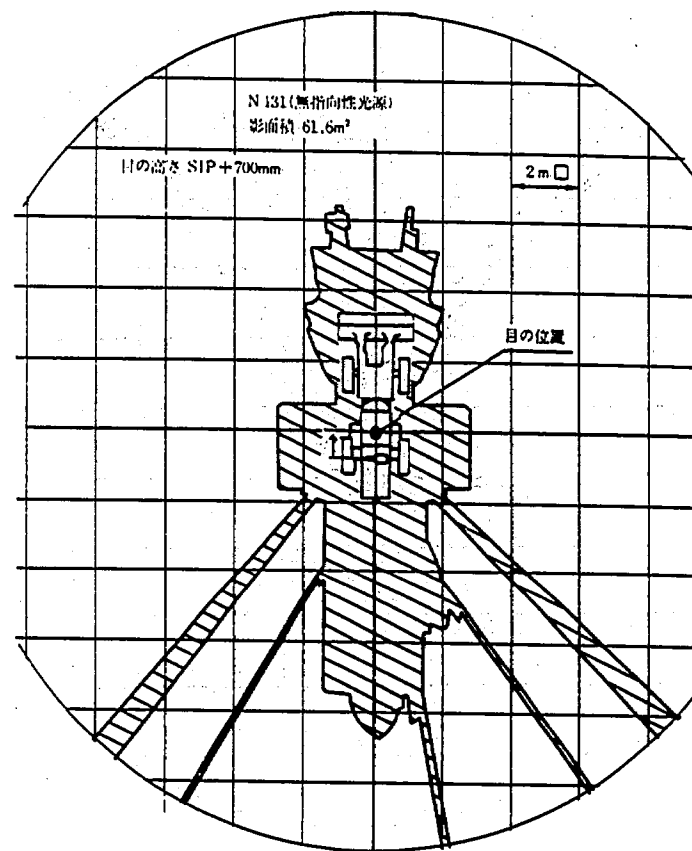


図3-7 N 131 (トランシット) による測定結果

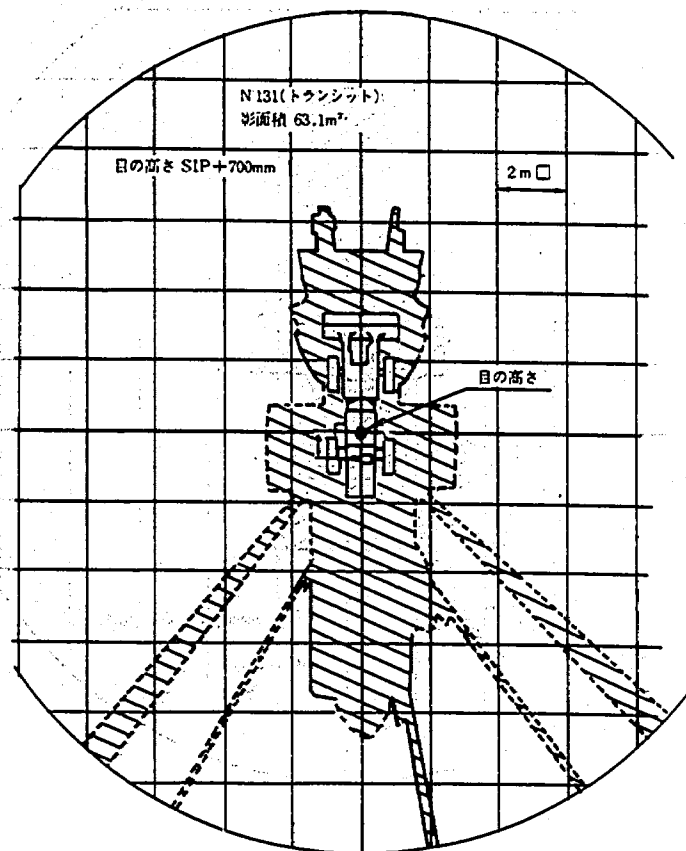


図3-8 N 194 による測定結果

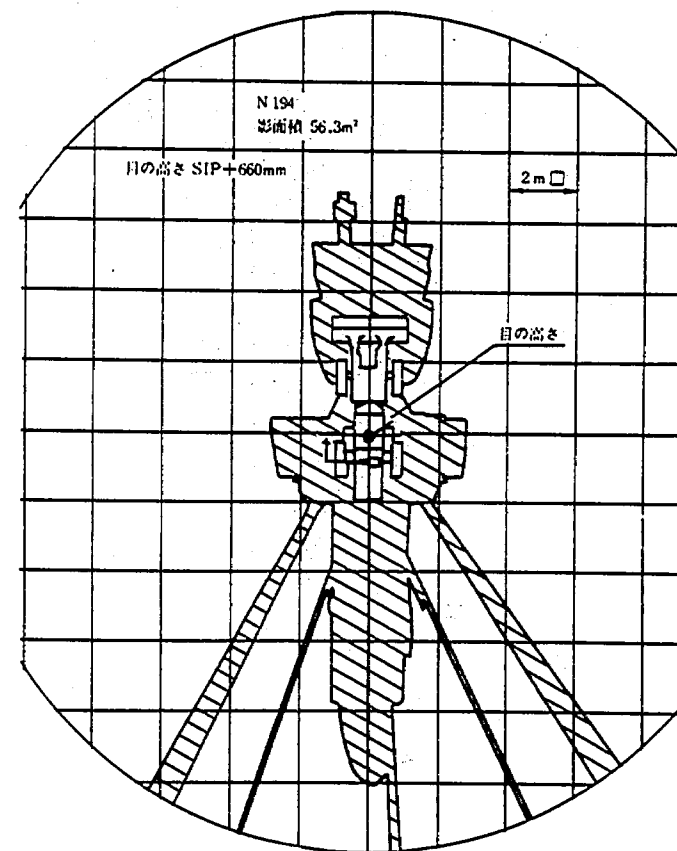


図3-9 N 194による測定結果

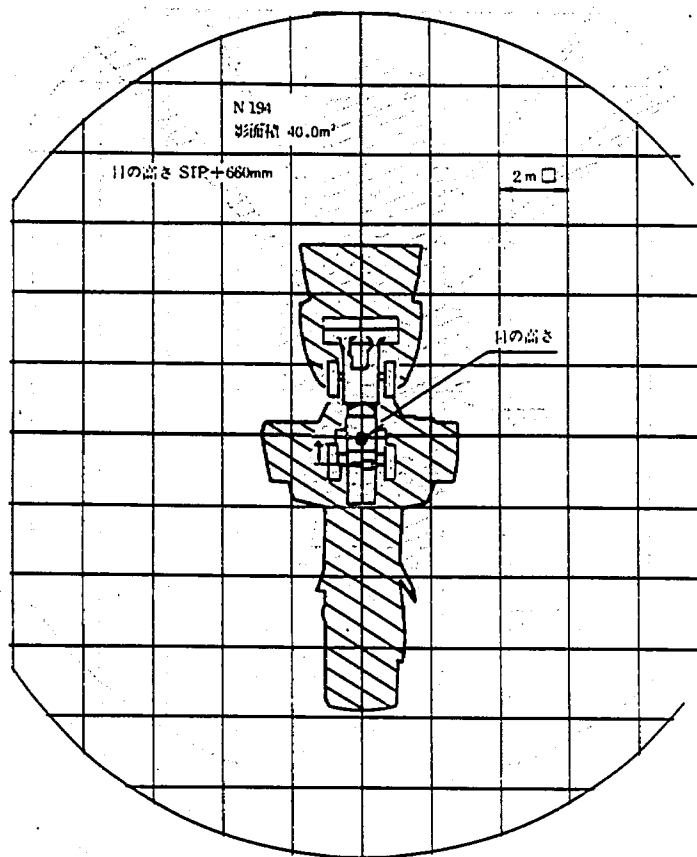
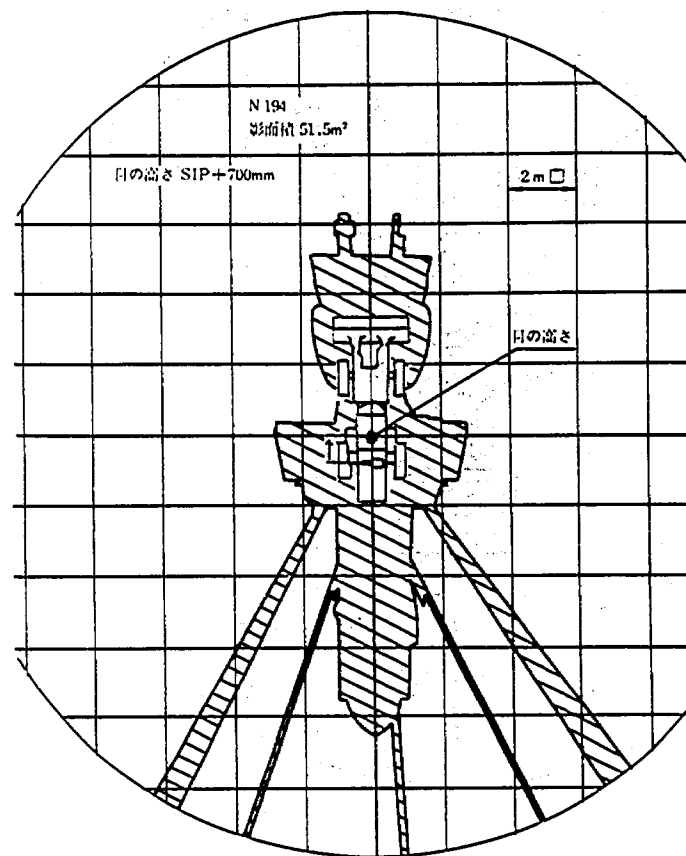


図3-10 N 194による測定結果



3. 4 N 2 0 0 による測定結果

(1) 走行モードの前方視界

車両最前部から4 m離して直立させたスクリーンには、光源配列の高さが5 9 0, 6 4 5, 7 0 0 mm の何れの場合にもN 2 0 0 に規定された影は生じなかった。

(2) 作業モードの前方視界

車両最前部から1 m離して直立させたスクリーンには、各々の光源配列の高さに対して、以下に示す面積の影が生じた。(図3-11参照)

光源配列の高さ (mm)	5 9 0	6 4 5	7 0 0
影の部分の面積 (m^2)	1.3 3	1.0 1	0.9 6

(3) 作業モードの右後方視界

車両最後部から1 m離して立てたスクリーンと、右側方に1 m離して立てたスクリーンには、各々の光源配列の高さに対して、以下に示す面積の影が生じた。(図3-12参照)

光源配列の高さ (mm)	5 9 0	6 4 5	7 0 0
後部スクリーンの影 (m^2)	3. 7 0	3. 5 0	3. 7 6
右側スクリーンの影 (m^2)	0. 5 5	0. 2 9	0. 1 1
影の全面積 (m^2)	4. 2 5	3. 7 9	3. 8 7

(4) 作業モードの左後方視界

光源配列の高さと、それに対する後方及び左側方スクリーン上の影の面積は、以下の通りである。(図3-13参照)

光源配列の高さ (mm)	5 9 0	6 4 5	7 0 0
後部スクリーンの影 (m^2)	4. 2 1	3. 8 1	3. 8 2
左側スクリーンの影 (m^2)	0. 5 4	0. 2 9	0
影の全面積 (m^2)	4. 7 5	4. 1 0	3. 8 2

(5) 作業モード右（前）方視界

光源配列の高さと、それに対する右側方スクリーン上の影の面積は、以下の通りである。（図3-14参照）

光源配列の高さ (mm)	5 9 0	6 4 5	7 0 0
右側スクリーンの影 (m ²)	0. 4 1	0. 2 7	0. 1 3

(6) 作業モードの左（前）方視界

光源配列の高さと、それに対する左側方スクリーン上の影の面積は、以下の通りである。（図3-15参照）

光源配列の高さ (mm)	5 9 0	6 4 5	7 0 0
左側スクリーンの影 (m ²)	0. 3 9	0. 1 3	0

図3-11 作業モードの前方視界測定結果

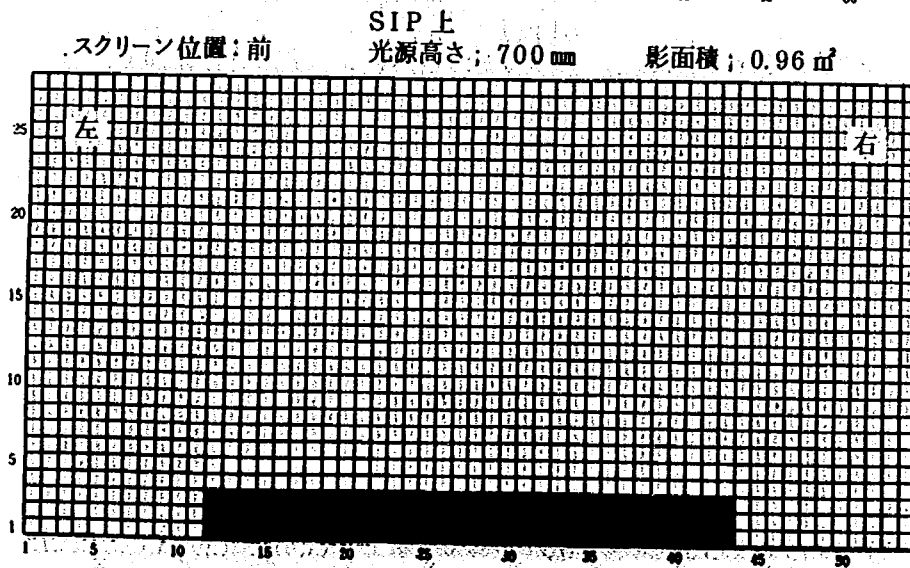
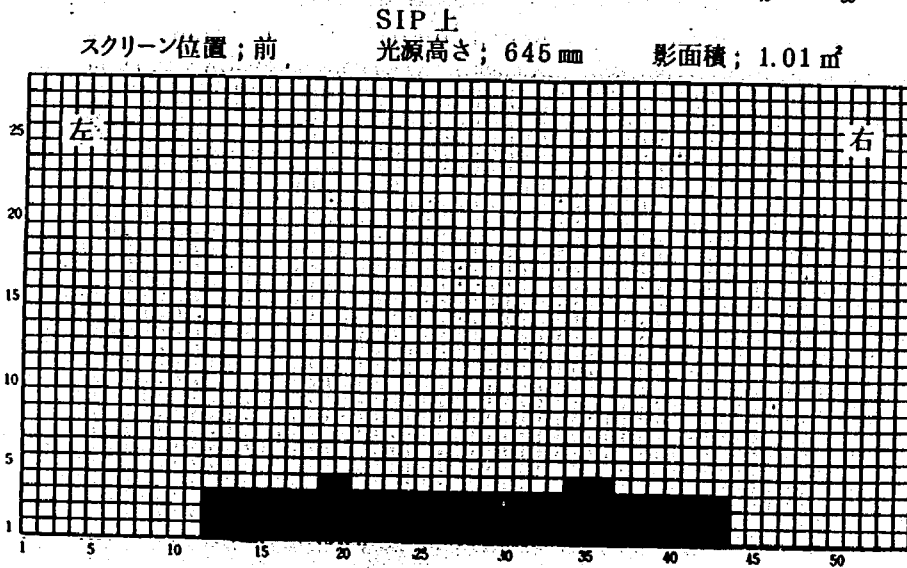
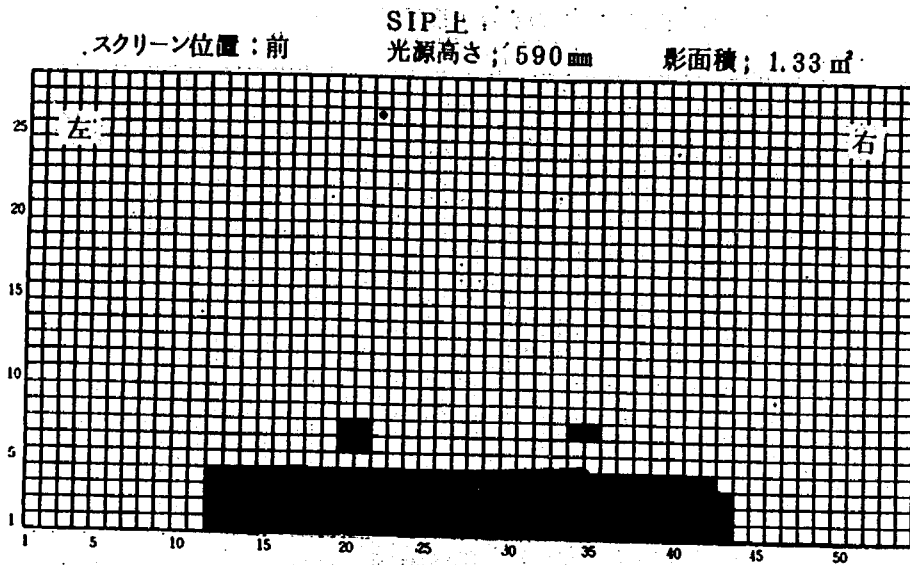


図 3-12-(1) 作業モードの右後方視界測定結果

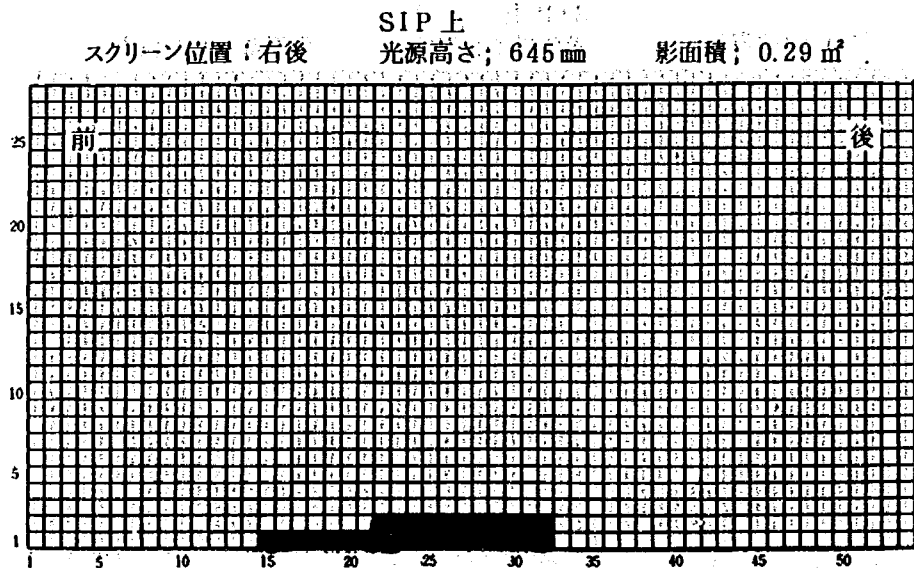
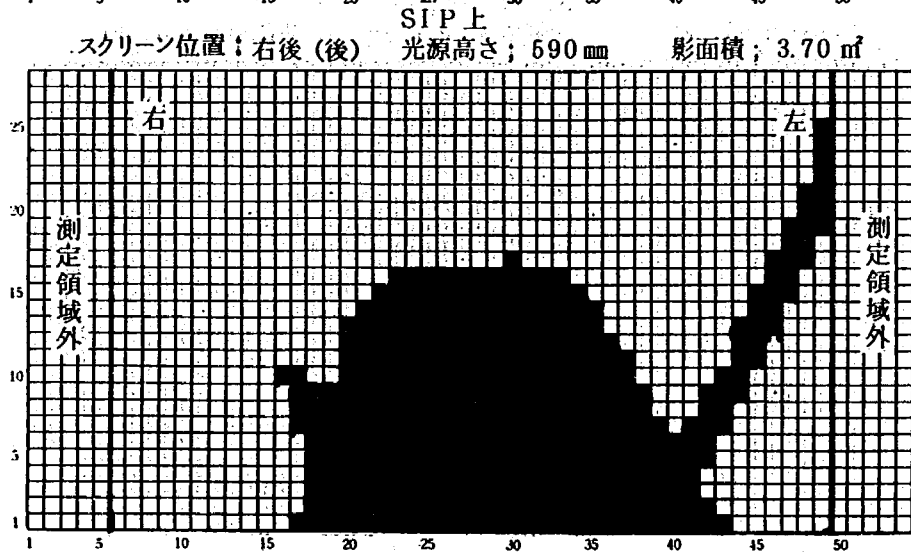
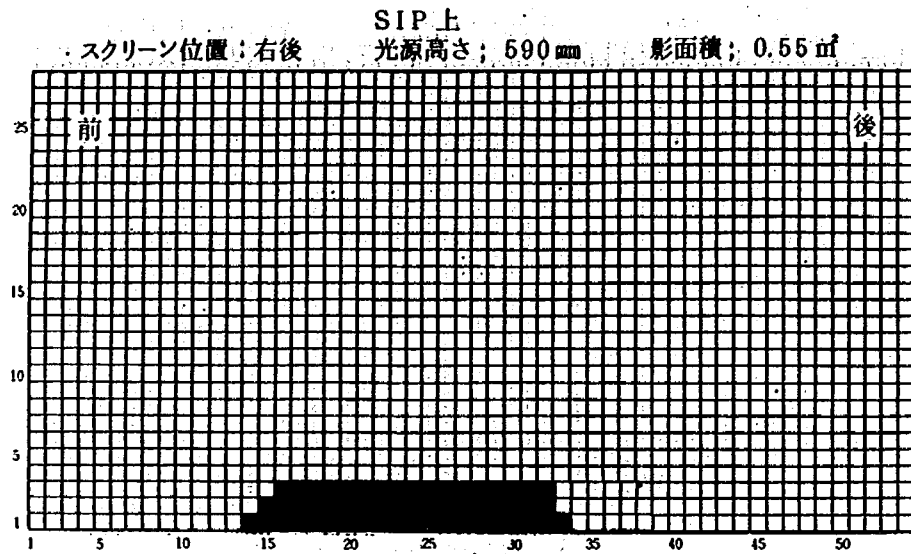


図 3-12-(2) 作業モードの右後方視界測定結果

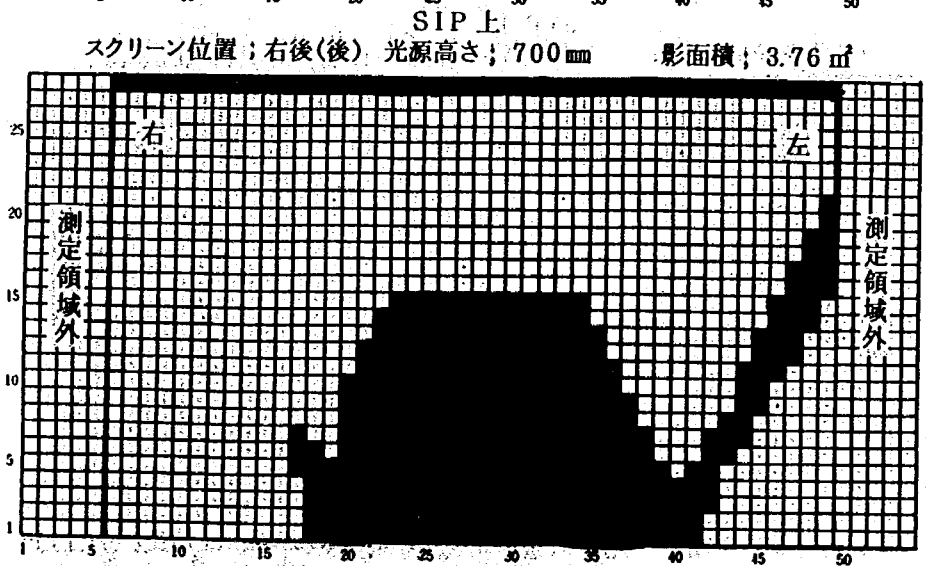
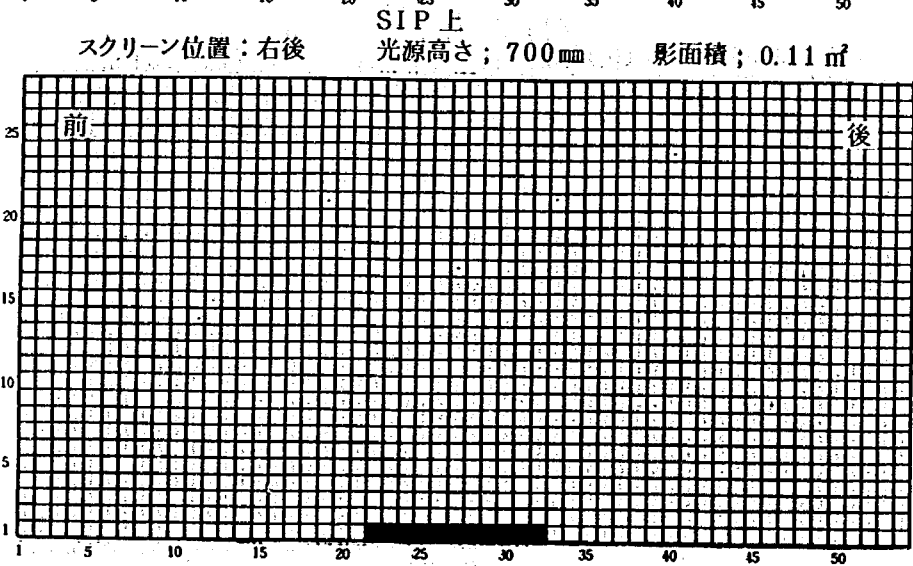
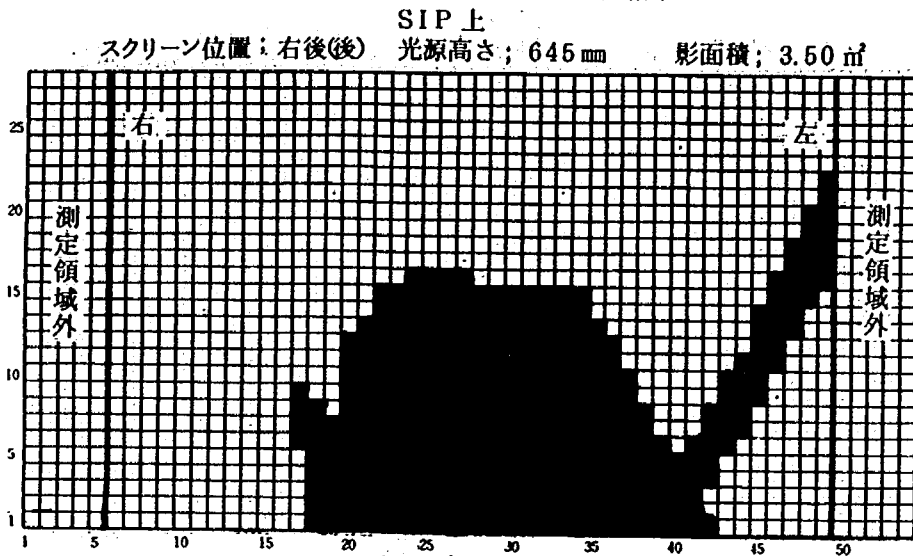
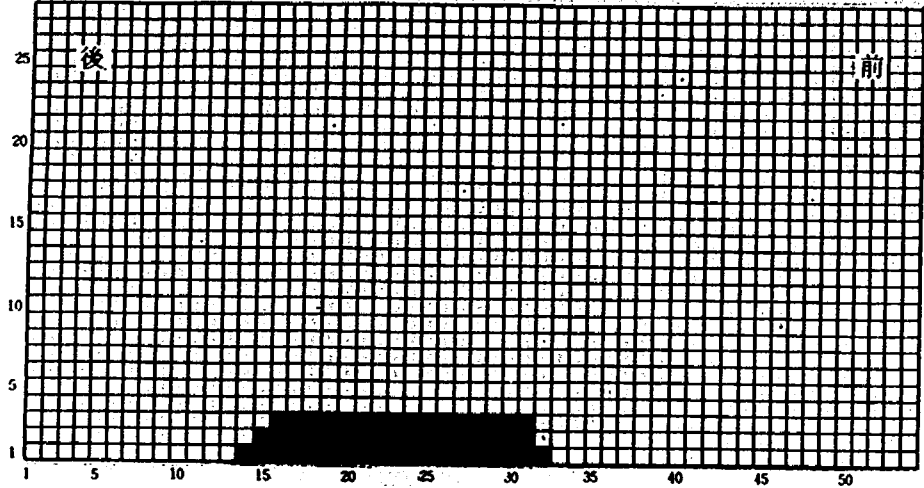
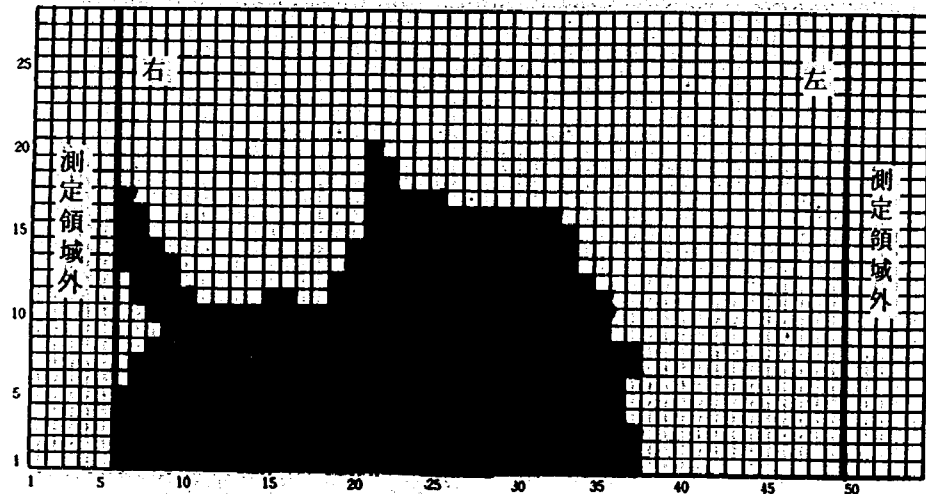


図3-13-(1) 作業モードの左後方視界測定結果

SIP上
 スクリーン位置：左後 光源高さ：590mm 影面積：0.54 m²



SIP上
 スクリーン位置：左後(後) 光源高さ：590mm 影面積：4.21 m²



SIP上
 スクリーン位置：左後 光源高さ：645mm 影面積：0.29 m²

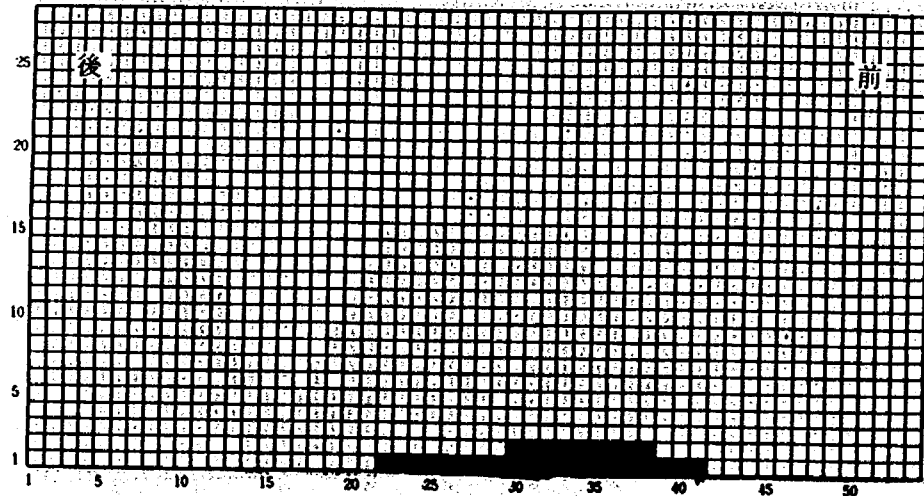


図 3-13-(2) 作業モードの左後方視界測定結果

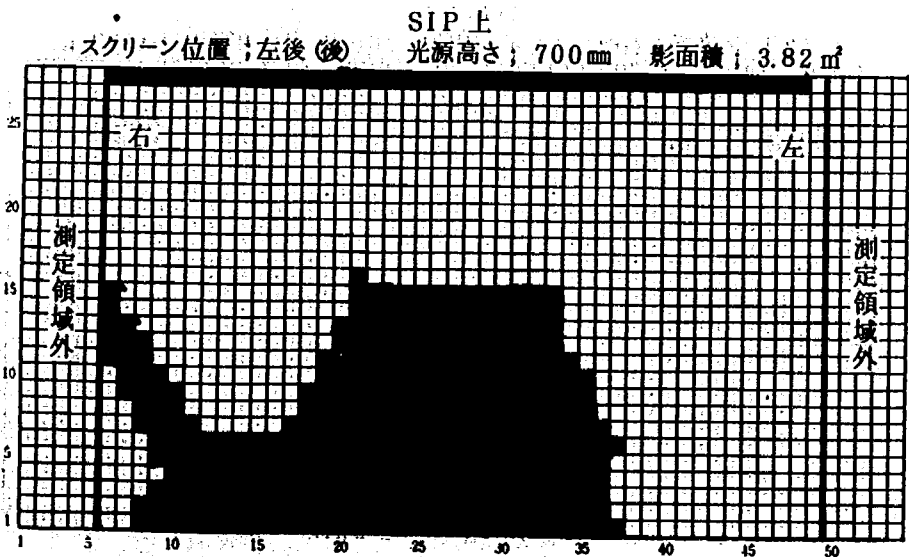
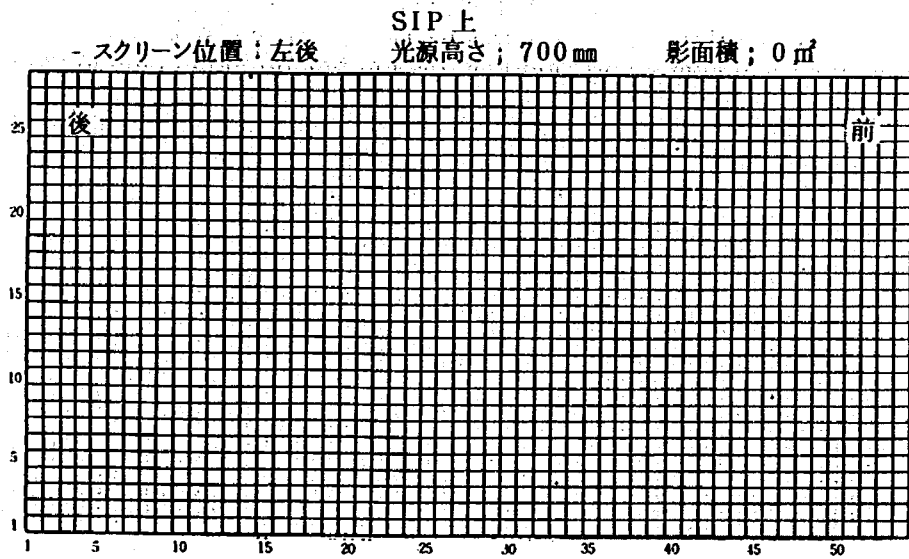
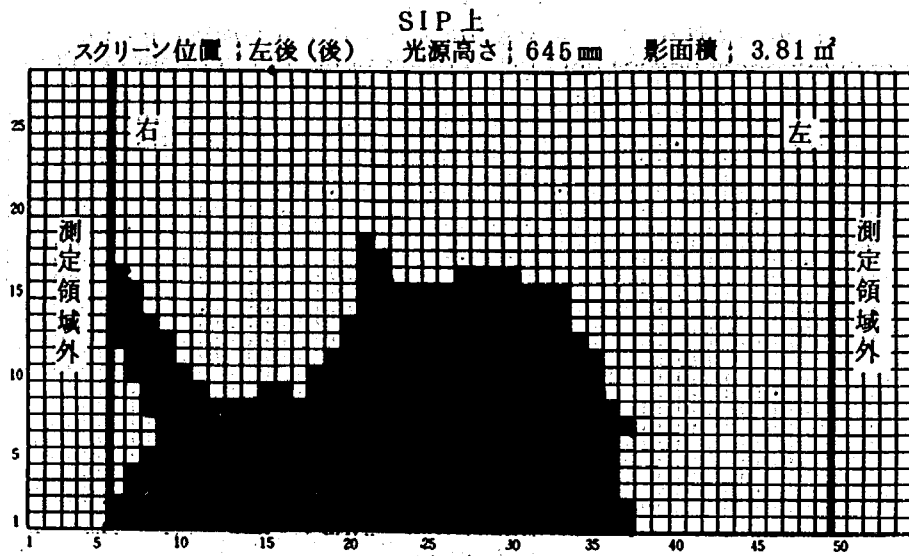


図 3-14 作業モード右 (前) 方視界測定結果

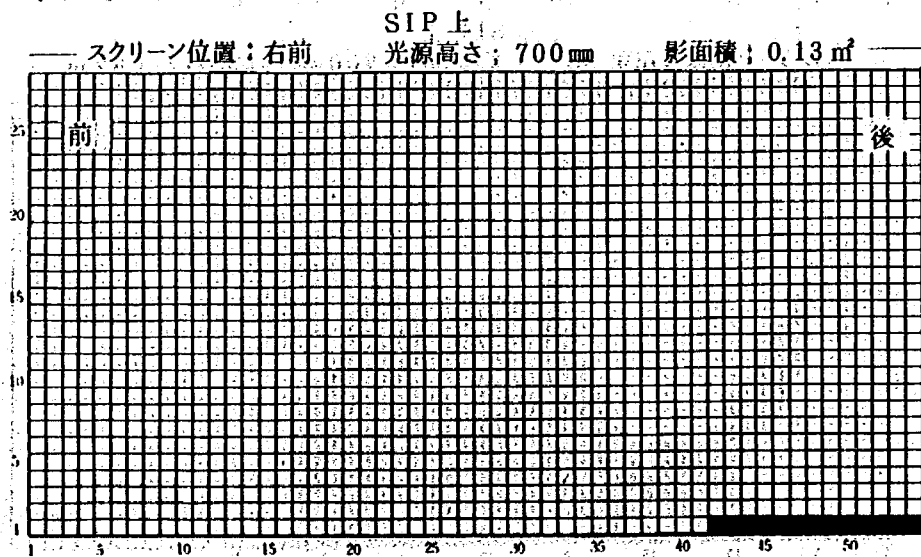
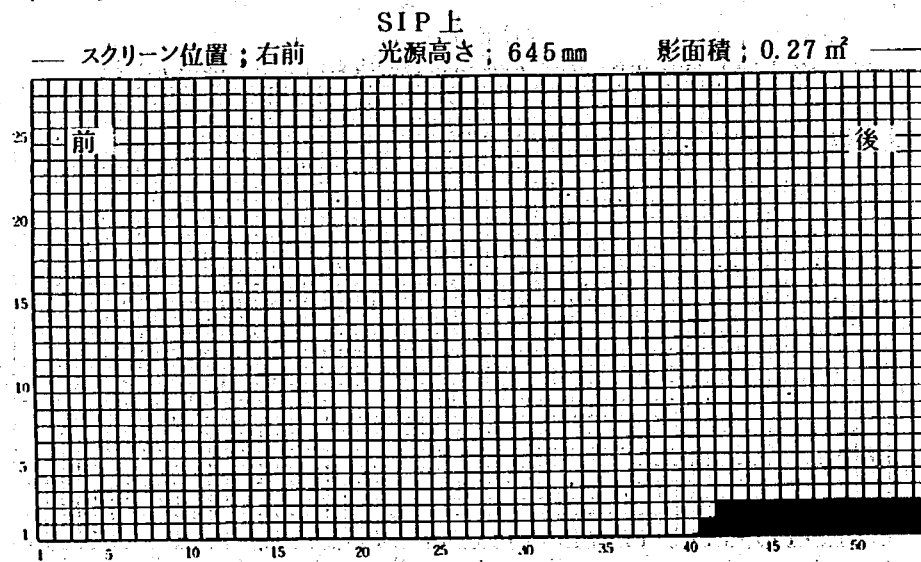
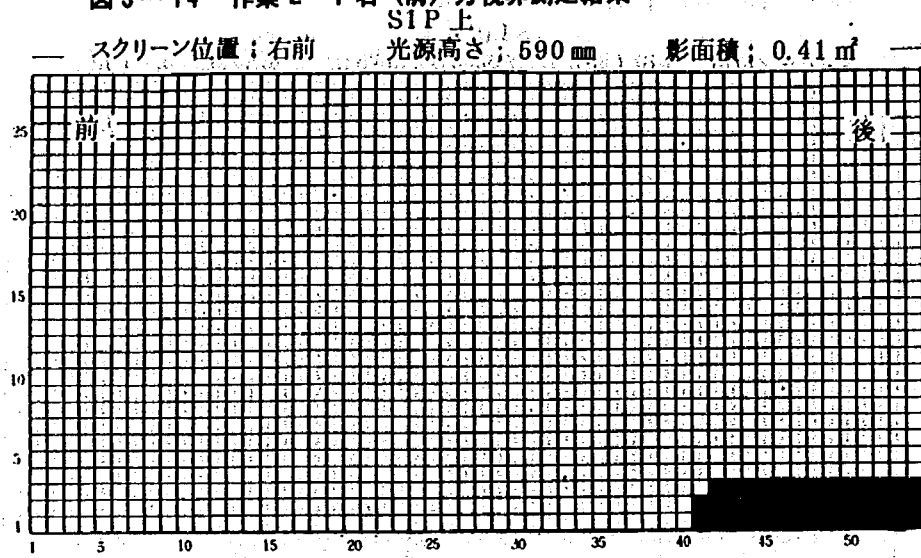
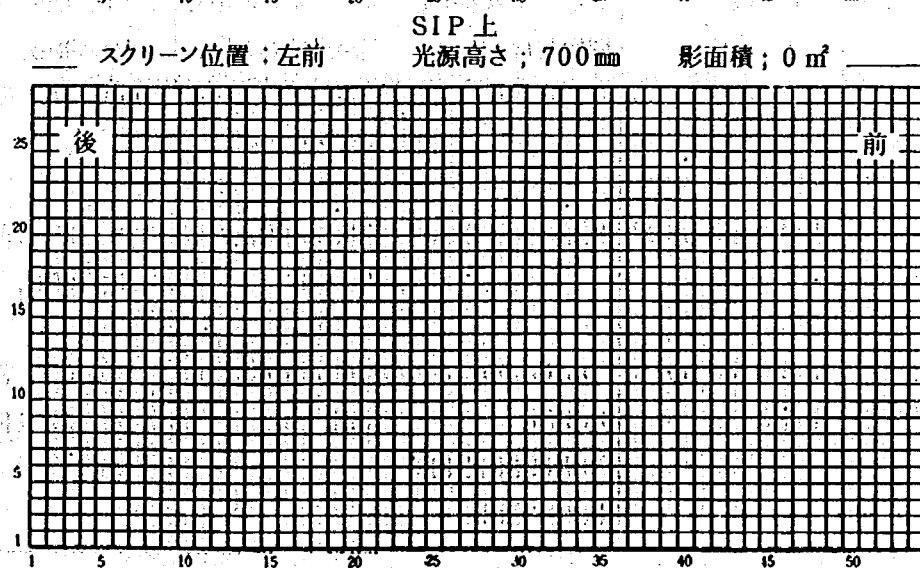
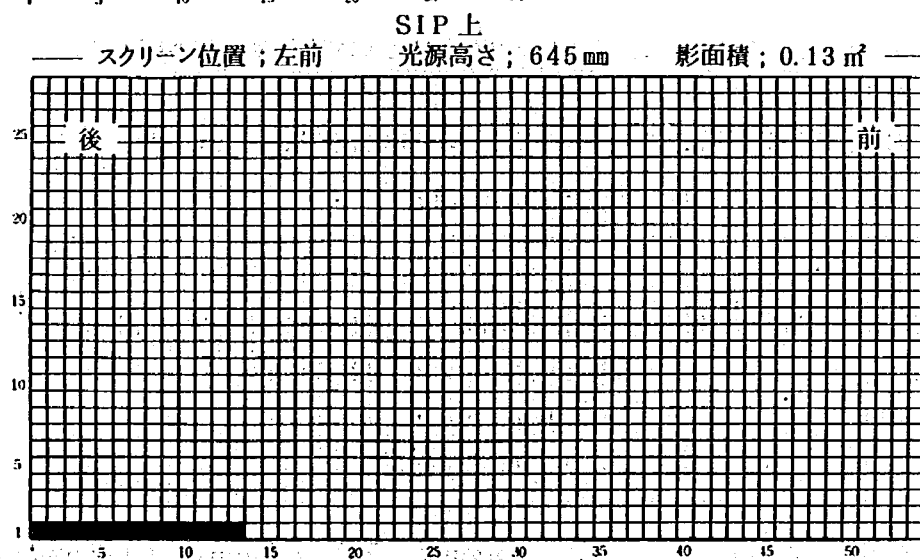
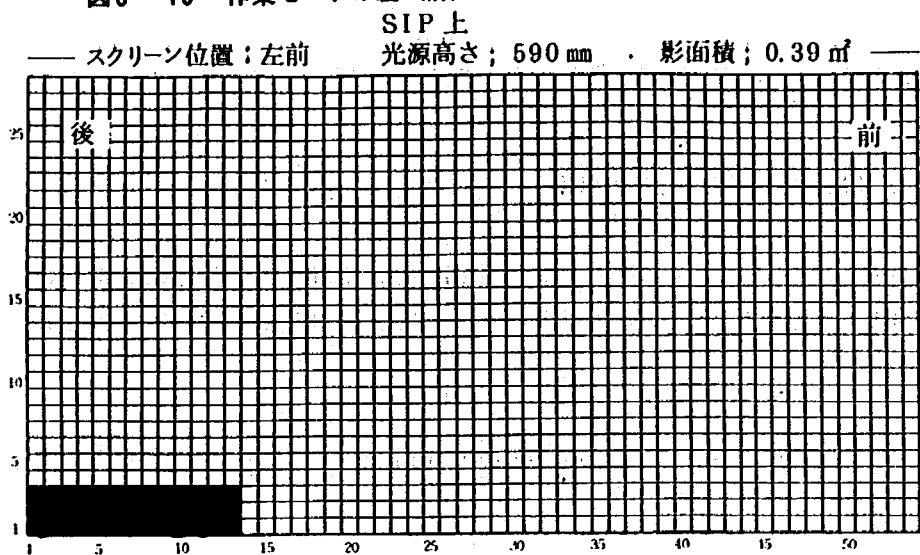


図3-15 作業モードの左(前)方視界測定結果



4. 各測定方法の比較

4.1 測定手順，使用器具，評価方法等の相違

今回の実験で採り上げた4種の測定方法について，測定手順，使用器具，評価方法，その他の相違している点を対比したものを表4-1，表4-2に示す。なお，各測定方法を通じて共通している事項は，以下の通りである。

(1) 視界

視界とは，機械の運転席周囲の地平面又は或る規定の立面上で，オペレータが運転席から見る事が可能な範囲である。

(2) 視界の表現方法

機械周囲の地平面又は適当な立面上で，オペレータから見えない部分（影）を図示する。

(3) 視界の評価基準

視界の良否を判定するための評価基準については，どの測定方法も触れてはいない。

表4-1 各種の視界測定方法の比較

項目 \ 測定方法	J I S	N 1 3 1	N 1 9 4	N 2 0 0
視界を判別するために，用いる手段または機器	測定者の目	無指向性光源，指向性光源，トランシット及びカメラのいずれかを選択。	無指向性（と判断される）光源。	同 左
目，又は光源の数	両 眼	2 個，光源の中心間距離は 6 5 mm に固定される。	2 個，光源の中心間距離は 6 5 mm で左右 170 mm の間を移動可能。	1 1 個の光源を各々中心間距離 375 mm で一列に配列。
視界の範囲	機械の全周 360°	機械の全周 360°	機械の前方及び側方 180°	機械の前方，前側方及び後側方。
視界を表現する平面	機械が置かれた地平面。	①機械が置かれた地平面。 ②機械を囲む円筒状の垂直面。	機械が置かれた地平面。	機械の前方，両側方及び後方を囲む垂直面。

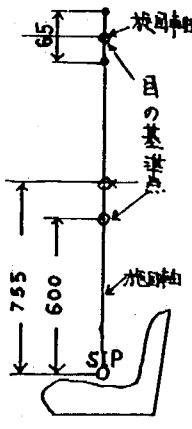
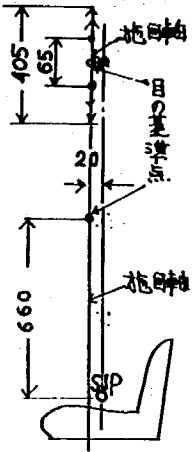
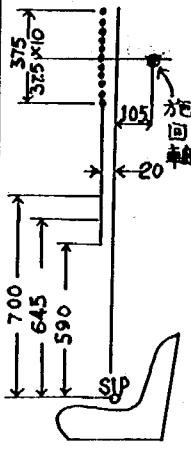
項目	測定方法	J I S	N 1 3 1	N 1 9 4	N 2 0 0
光源又は目の位置及びその回転方法		目の高さは規定しない。測定者の目の地上高を記録する。 測定者の上半身を回転させる。			
不可視部分判別時の目、又は光源の移動方法。		上半身を回して視界妨害物を直視して、地面上の可視部分を識別する。	①トランシット及び指向性光源の場合は、支持台を連続的に回転して視界妨害物を直射する。 ②無指向性光源の場合は支持台固定。	支持台を連続的に回転させ視界妨害物を直射する。 視界妨害物に対し直角な位置で光源を左右に移動させ最小の影を探す。	光源をそれぞれ測定方向に固定し直射する。
精 度		——	± 2 %	——	——
測定時のアタッチメント位置		——	運行姿勢 作業姿勢	——	——
特殊用語の定義又は使用			目の基準点 規定円 許容最大不可視地平面 許容最大不可視円錐 マスキング角 マスキング指向角 反射鏡の視界測定	視界半円 マスキングイフェクト 扇形視界 視界の必要条件	

表4-2 測定実施上の得失

項目	測定方法	J I S	N 1 3 1	N 1 9 4	N 2 0 0
測定場所及び測定時期の制約		屋外又は屋内何れでも良い。 原則として日中、曇天の方が良い。	屋外又は屋内の何れでも良い。 トランシットを用いる時はJ I Sと同様なことが言える。 (N 1 3 1のみ) 光源を用いて屋外の場合は日没後。外光遮へい設備のある屋内の場合は時間的制約はない。		
実施上の難易		身近の視界妨害物と遠方の地平面を交互に見る動作を繰り返す為、測定者の目の疲労が激しい。	・トランシットは通常近距離(約1.5m以内)で焦点を結ぶことができないので、測量用トランシットを用いて全周視界を画くことは不可能である。(N 1 3 1のみ) ・目の位置決め等準備に時間を要す。 ・光源を用いる方法は、いずれも不可視部分の識別が容易である。ただし、周囲が十分暗く、強力な光源を用いる必要がある。		
所要工数 ※1) (測定1回当たり)		3人×約6h	トランシット※2) 3人×約4.5h 指向性光源 3人×約3.5h 無指向性光源 3人×約3.5h	3人×約4h	3人×約4h
測定結果の再現性		余り良いとは言えない。	良 い	やや良い	良 い
目又は光源の位置		通常体格の測定者の目の位置はSIP上690mm前後である。	目の位置600mmは低過ぎる。	目の位置660mmは若干低い。	目の位置590及び645mmは低過ぎる。
不可視部分の面積(半径12mの円内)単位m ²		測定者(A) 1回目 63.1 2回目 60.5 測定者(B) 1回目 68.1 2回目 66.0	※2) トランシット63.1 指向性光源 62.8 無指向性光源 61.6	目の高さ SIP+700mm 最小影光源位置 51.5 目の高さ SIP+660mm 最小影光源位置 56.3 完全不可視部分 40.0	※3)

注 ※1) 所要工数は、準備から測定及び跡片付けまでを含む。

※2) トランシットでは全体の約 $\frac{1}{3}$ しか測定できなかったため、所要工数は実績とし、面積は光源の測定結果を補間して求めた。

※3)

方 向	目 の 高 さ (S I P +) mm		
	5 9 0	6 4 5	7 0 0
前 (走行)	0	0	0
前 (作業)	1.3 3	1.0 1	0.9 6
後 右	4.2 5	3.7 9	3.8 7
後 左	4.7 5	4.1 0	3.8 2
右	0.4 1	0.2 7	0.1 3
左	0.3 9	0.1 3	0

表 4-3 各測定方法によって得られた不可視部分面積の比較

測 定 法		不可視部分面積 ⁽¹⁾ (m ²)
J I S	測 定 者 A	63.1, 60.5 目の高さ 700
	測 定 者 B	68.1, 66.0 "
N 1 3 1	ト ラ ン シ ッ ト	63.1 ⁽²⁾ "
	指 向 性 光 源	62.8 "
	無 指 光 性 光 源	61.6 "
N 1 9 4	影最小光源位置	51.5 "
	同 上	56.3 目の高さ 660
	完全不可視部分	40.0 "

注 (1) こゝに示す面積の測定誤差には、不可視部分図形作成時の誤差、図形の寸法測定時の誤差、及びプランメータ操作時の誤差が含まれる。

注 (2) トランシットのみでは、完全な図形を描くことができなかったため、同様な手段と考えられる指向性光源により補完した。

4.2 測定結果の比較

(1) 不可視部分の面積

不可視部分の面積の大小だけで視界の良否を判断することは不合理であるが、ここでは測定結果の相違を検討するために、各測定方法によって得られた不可視部分の面積を比較してみる。(表4-3)なお、N200は視界を表現する平面が異なるので、比較の対象外とした。

(2) 不可視部分の形状

視界の良否を検討する際は、良好な視界を必要とする部分がどの程度見えるかを知る必要がある。

不可視部分の形状は、それを具体的に示すものとして重要である。

J I Sの測定方法は、再現性及び精度の点で問題があるかも知れないが、人間の感覚をそのまま表現できるという利点がある。この方法で画いた不可視部分の形は、その中のある程度の部分は身体を動かすことにより見ることが可能であるとはいえ自分の周囲の視界の中で気になる存在となっている視界妨害物の形を、具体的に表現したものであると言えよう。

N 1 3 1に示される三種の視界識別法を用いて画いた図形は、その何れもが全く同形といっても良いほどである。又、面積についてもほぼ同様な結果がでており、この三者のいずれを用いても、測定結果には問題がないことを実証した。しかし、この中で無指向性光源が、準備及び設備の点で最も簡略でかつ操作も容易である。

次にN 1 3 1による不可視部分図形とJ I Sによるそれとを比較すると、細部についてはN 1 3 1がより詳細であるが、基本的な形状は全く同一であると言ってよい。このことはN 1 3 1の方法が人間の感覚に近いものを表現することができることを示している。

N 1 9 4については、英語の解釈に二通りの見解が生じたが、影が最小となる位置に光源を固定して作図するという解釈が正しいものと思われる。即ち、この解釈で画いた不可視部分の形状は、J I S又はN 1 3 1による図形の形状と基本的には一致しており、人間の感覚の表現を図ると共に、人間が上体を左右に動かすことにより実際の不可視部分を少なくしているという事実を、光源の左右動に含ませることを意図しているものであろう。しかし、光源を左右に動かして光の影が最小と判断するのは、測定者の勘で行うため、実験の再現性が劣る。N 1 9 4のもう一つの見解である最小の影については、その形状が人間の感覚とはかなりかけ離れた形状であると共に、不可視部分の面積もJ I S又はN 1 3 1によって求めた面積の $2/3$ 以下で現実的とはいえない。

N 2 0 0による視界の表現も人間の感覚と全く一致しない点でN 1 9 4の第二の解釈(2.3.(2)b)の場合と同様に疑問の多い測定方法であると言わねばならない。ただ、視界を表現する平面が地平面のみで良いのかという問題提起をした点は評価することができる。

5. あ と が き

今回の実験から得られた結論を要約すると、以下の通りとなる。

- (1) 比較の対象とした測定方法の中で、JISは再現性及び精度の点で問題がある。
- (2) N131とN194によれば、人間の感覚に近い視界を求めることができるが、N200では人間の感覚を代表させるという点では問題がある。
- (3) N194は、人間の感覚に視界をより良くしようとする人間の動作までを含めた点が評価できるが、人間の動作の範囲と光源の移動範囲の対応が妥当なものかについて、検討の余地があると思われる。
- (4) 今後の問題として視界の良否をどのような基準で判定するか。又、視界の良否と作業性能はどのように関連するかについての研究が必要であると思われる。

6. 参 考 文 献

- (1) ISO 5353 Earth moving machinery - Seat index point

Ⅱ 後方視界に関する調査

查照各電函以異體字並

1. 調査項目と調査内容

調査項目は、大別すると二項目となる。

一つは、視界の良否の評価及び判定につながるもので、機械の移動時にオペレータが何処を重点的に注目しているか、何を停止する際の基準としているかを知ることが目的とし、特に事故発生が多いと考えられる後進時の後方視界に着目した「建設機械の後進時におけるオペレータの注視挙動に関する調査」（以後、本文中では“後進時のオペレータ注視挙動”という。）である。

他の一つは、「建設機械の前進及び後進時におけるオペレータの視点移動と停止誤差に関する調査」（以後、本文中では“前後進時の視点移動と停止誤差”という。）で、これは、静的視界の形状や大きさ（視界の良否を代表するものとする。）が、実際の機械の運転動作、オペレータの挙動にどのように関与しているかを知り、また、オペレータが危険予知を何で行っているかを知ろうとするものである。

1. 1 建設機械の後進時におけるオペレータの注視挙動に関する調査

この調査における調査内容は、以下の通りである。

- (1) オペレータの注視箇所名、又は注視位置、注視箇所数
- (2) 注視箇所別の注視時間
- (3) 注視箇所別の注視時間割合
- (4) 視点移動のパターン
- (5) 停止時の目標

1. 2 建設機械の前進及び後進時におけるオペレータの視点移動と停止誤差に関する調査

この調査における調査内容は、以下の通りである。

- (1) 進行方向変更時、オペレータの視点移動と車両の動きとの関連
- (2) 前進～停止時、指定停止位置と実停止位置のずれ
- (3) 後進～停止時、指定停止位置と実停止位置のずれ

2. 調 査（実験）の方法

2. 1 後進時のオペレータ注視挙動

アイカメラを装着したオペレータに供試車両を運転させ、適当な助走区間を経て定常走行状態に達してから、車両停止に至るまでの間のオペレータの視点の動きを16mmフィルムに記録した。

車両が走行する路面は土道であるが、実験前にモータグレーダにより路面整正を行っている。測定区間の長さは走行速度により異なるが、15mまたは20mで、1回の測定で16mmフィルムに記録されるオペレータの注視時間の長さは15～20秒であった。なお、車両の定常状態における走行速度を光電管とユニバーサルカウンタにより測定している。オペレータの運転経歴は何れも5年以上に達するが、実際の作業現場における作業経歴はほとんどない。

次に実験条件とその略号を示す。

(1) オペレータ

A…………40才台, B…………20才台, 視力…………1.2以上

(2) 供試車両

(3) 走行速度

ブルドーザ……………後進2速(R_2), 3速(R_3)

車輪式トラクタショベル……………後進1速(R_1), 2速(R_2)

モータグレーダ……………後進1速(R_1), 2速(R_2)

機関は何れもフルスロットルとした。



写真2-1 小松D60形ブルドーザ



写真2-2 TCM 45 B形 車輪式トラクタショベル



写真2-3 小松GD 37形 モータグレーダ



写真2-4 地面上の標識とポール

(4) 停止位置のマーク

停止位置の地面上に進行方向と直角に長さBm, 幅10cmの標識を設置した。Bは, 供試車両の全幅をWとすると0.5W, W, 及び2Wの3種とした。なお, この他に車両進行方向の中心線上にポールを立てた場合(P₁)について追加実験を行った。表2-1に, 実験条件の組合せを記号により示す。なお, 実験番号は便宜上つけたもので実験の順序はランダムになっている。表中の○印は該当条件を示す。又, 各実験共3回ずつ実施した。

表2-1 オペレータ注視挙動実験条件一覧

実験 No	供 試 車 両			走 行 速 度			停 止 位 置 標 識				オペレータ	
	60	45	37	R ₁	R ₂	R ₃	0.5W	W	2W	P ₁	A	B
0 0 1	○				○		○				○	
0 0 2	○				○		○					○
0 0 3	○				○		○			○	○	
0 0 4	○				○		○			○		○
0 0 5	○				○			○			○	
0 0 6	○				○			○				○
0 0 7	○				○			○		○	○	
0 0 8	○				○			○		○		○
0 0 9	○				○				○		○	
0 1 0	○				○				○			○
0 1 1	○				○				○	○	○	
0 1 2	○				○				○	○		○
0 1 3	○					○	○				○	
0 1 4	○					○	○					○
0 1 5	○					○	○			○	○	
0 1 6	○					○	○			○		○
0 1 7	○					○		○			○	
0 1 8	○					○		○				○
0 1 9	○					○		○		○	○	
0 2 0	○					○		○		○		○
0 2 1	○					○			○		○	
0 2 2	○					○			○			○
0 2 3	○					○			○	○	○	
0 2 4	○					○			○	○		○
0 2 5		○		○			○				○	

実験 No	供 試 車 両			走 行 速 度			停 止 位 置 標 識				オペレータ	
	60	45	37	R1	R2	R3	0.5W	W	2W	P1	A	B
0 2 6		○		○			○					○
0 2 7		○		○			○			○	○	
0 2 8		○		○			○			○		○
0 2 9		○		○				○			○	
0 3 0		○		○				○				○
0 3 1		○		○				○		○	○	
0 3 2		○		○				○		○		○
0 3 3		○		○					○		○	
0 3 4		○		○					○			○
0 3 5		○		○					○	○	○	
0 3 6		○		○					○	○		○
0 3 7		○			○		○				○	
0 3 8		○			○		○					○
0 3 9		○			○		○			○	○	
0 4 0		○			○		○			○		○
0 4 1		○			○			○			○	
0 4 2		○			○			○				○
0 4 3		○			○			○		○	○	
0 4 4		○			○			○		○		○
0 4 5		○			○				○		○	
0 4 6		○			○				○			○
0 4 7		○			○				○	○	○	
0 4 8		○			○				○	○		○
0 4 9			○	○			○				○	
0 5 0			○	○			○					○
0 5 1			○	○			○			○	○	
0 5 2			○	○			○			○		○
0 5 3			○	○				○			○	
0 5 4			○	○				○				○
0 5 5			○	○				○		○	○	
0 5 6			○	○				○		○		○
0 5 7			○	○					○		○	
0 5 8			○	○					○			○
0 5 9			○	○					○	○	○	
0 6 0			○	○					○	○		○
0 6 1			○		○		○				○	
0 6 2			○		○		○					○
0 6 3			○		○		○			○	○	
0 6 4			○		○		○			○		○
0 6 5			○		○			○			○	
0 6 6			○		○			○				○
0 6 7			○		○			○		○	○	
0 6 8			○		○			○		○		○
0 6 9			○		○				○		○	
0 7 0			○		○				○			○
0 7 1			○		○				○	○	○	
0 7 2			○		○				○	○		○

2. 2 前後進時の視点移動と停止誤差

車両を前後進させて、走行方向転換のために停止する際の指定停止位置と実際に停止した位置との差及びオペレータが視点を移動する時期を測定した。オペレータには、供試車両のタイヤ又はクローラ的前端（前進停止時）、又は後端（後進停止時）を標識線に一致させて供試車両を停止させるよう指示した。指定位置に停止した際の供試車両の基準点の位置を地上にマークし、この点と実験中に停止した位置との距離を停止誤差とした。

オペレータの視点移動時期は、車両が停止した時点を基準とし、オペレータが首を動かした時を、視点を移動した時と判断して連続時間計により測定した。なお、実験の一部についてはオペレータの挙動をビデオカメラにより記録した。

2. 3 実験供試機械の視界測定

建設機械、自動車、産業車両等の静止状態における視界（静的視界）測定方法には種々な方法が提案されている。ここでは、ISOの土工機械専門部会（TC127）に、SC1/N131として提案された方法で、固定式無指向性光源を用いて地平面上に視界を画くものを採用した。この方法は、“視界測定方法に関する調査”によって最も人間の感覚に近い視界を得ることができ、また再現性の高い視界測定方法であるとの結論が出されている。

図2-1～2-3に、無指向性光源をオペレータの目の位置に相当する場所に設置して地平面上に出来た影を測定した結果の縮尺図を示す。

これらの図によると、供試車両D60P形履帯式ブルドーザは、前方視界は悪いが、後方視界は良好である。45B形車輪式トラクタショベルでは、前方視界は良いが、後方は良く見えない。GD37形モータグレーダは、雪寒用キャブを装着しているため全般的に視界が悪い。

表2-2に、オペレータが車両を停止させる際に停止目標を視野内に捕えることができる最短の距離とその位置における影の幅を供試車両別に比較したものである。

表2-2 供試車両の最良視界位置とその大きさ

		D 6 0 P	4 5 B	G D 3 7
最良視界位置 (原点からY軸上 の距離)	前進時L _F (m)	7. 0	4. 0	8. 0
	後進時L _R (m)	3. 8	2. 0	3. 4
同上位置における 影の幅	前進時W _F (m)	3. 0	3. 2	3. 8
	後進時W _R (m)	5. 4	3. 1	3. 3

表2-2の数値は、車両の進行方向において影が最小の幅となる位置（オペレータがここで最終の停止位置確認を行うと考える）と、影の幅を示すものであるが、このような比較を行うとブルドーザ

の前方視界が3機種の中で最悪とは言い難い。

図2-1 ブルドーザ(D60P)視界測定図

原点：光源、光源の高さ：2649mm

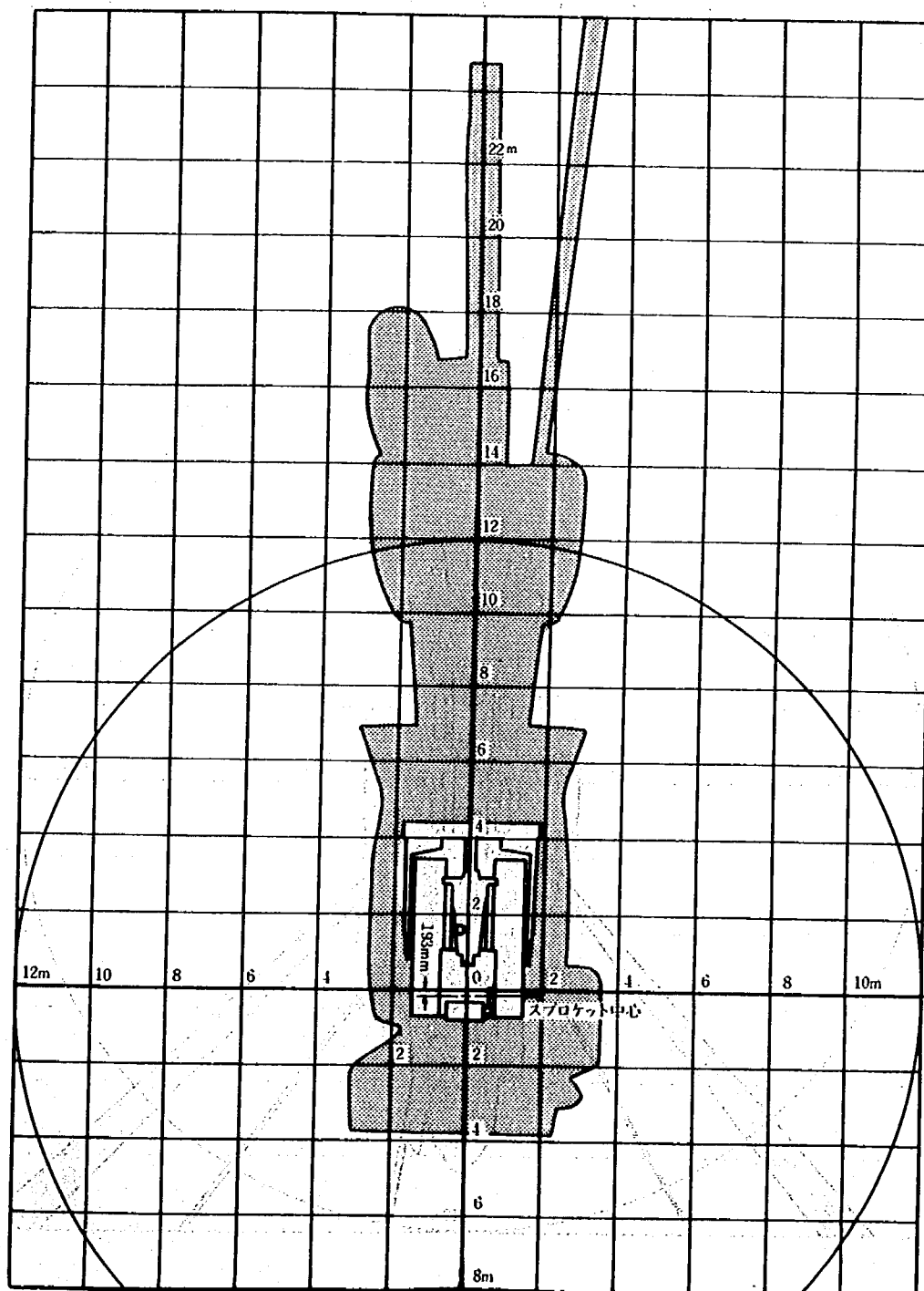


図 2-2 トラクタショベル(TCM45)視界測定図

原点：光源，光源の高さ：2604mm

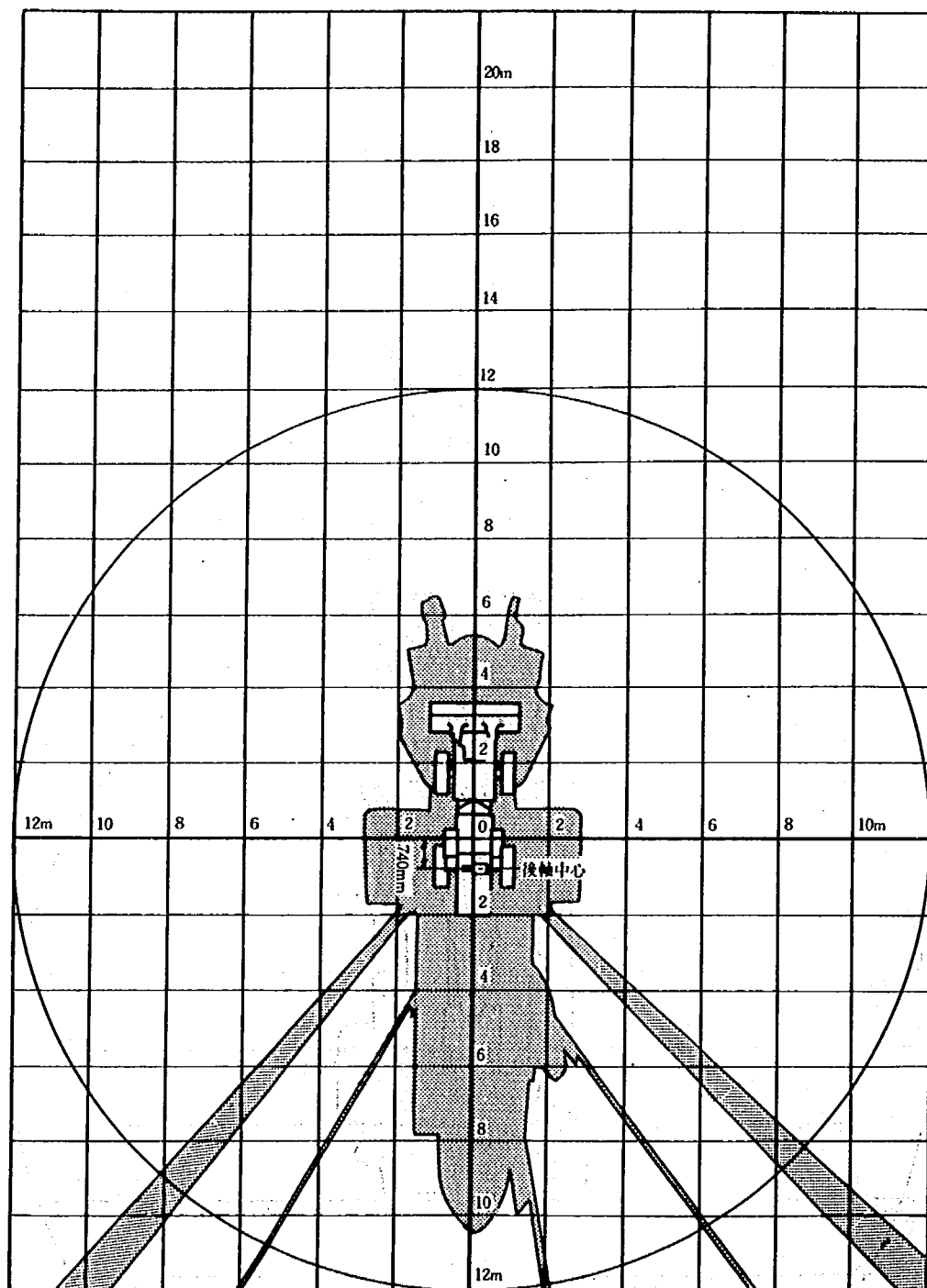
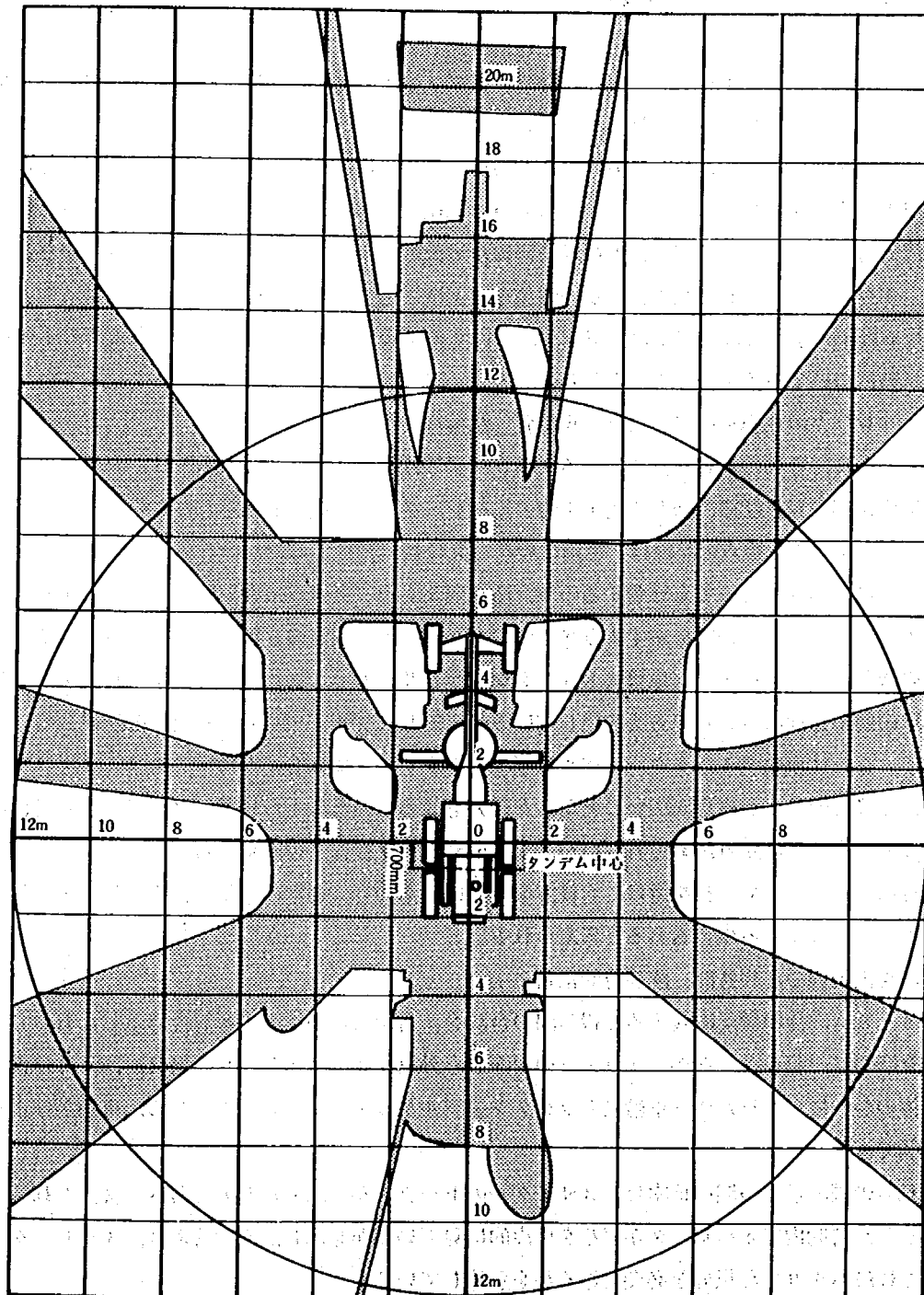


図 2-3 モータグレーダ(GD37)視界測定図

原点：光源，光源の高さ：2580mm



3. 実験結果及びその検討

3. 1 後進時のオペレータ注視挙動

実験により撮影した16mmフィルムを、モーションアナライザ上に投影して、オペレータが注視する場所、注視時間及び注視点移動パターンについて解析を行った。その結果、オペレータ注視挙動は、試験区間内の定常走行部分においては試験条件の如何にかかわらずほぼ一定である（停止標識付近に視点が集中する）のに対し、停止線に近づくとき視点の移動が激しくなることがわかった。これは、停止位置付近では車両の一部である視界妨害物が地面の停止マークをオペレータの視界からさえぎるため、オペレータがこれに代る何らかの情報を得ようとして視点を移動させることによるものである。

そこで以下に示す実験結果では、車両がある程度停止線に近づいた時点から停止までのオペレータ注視挙動についてのみ取扱うこととした。

(1) オペレータの注視箇所名、又は注視位置、注視箇所数

図3-1に、3種の供試車両におけるオペレータの注視箇所を示す。この図は、オペレータシートから車両後部を見た状態、即ち車両後退時のオペレータ視界を模式的に示したものである。

アイカメラによる視点の記録は、車両の動揺（又は振動）によるぶれのみならずオペレータの運転操作に伴う動作によっても移動するので、注視箇所を点（又は点に近い範囲）に限定することは不可能であった。そのため図に示すような4つのゾーンと停止線との5箇所を注視箇所として区分した。

この図からわかることは、車輪式トラクタショベル及びモータグレーダではオペレータA、Bとも左（車両前進方向に対し）後方を注視しているのに対し、ブルドーザでは右後方を注視していることである。これは車輪式トラクタショベル及びモータグレーダでは右後方にエアクリーナ及びマフラがあり、左後方のほうが視界が広いことから左後方を見るものと考えられる。ブルドーザの場合は、後方視界に左右の差は余り認められないが、16mmカメラ操作者の同乗するスペースがオペレータ左側以外になかったためこれを避けて右後方を見ているもので、通常の状態ではオペレータの個人差にもよるが左後方を見る場合もあると考えられる。

(2) 注視箇所別の注視時間、注視時間割合

図3-2は、注視箇所に対する注視時間の合計を、対象時間内に占める割合で示したものである。

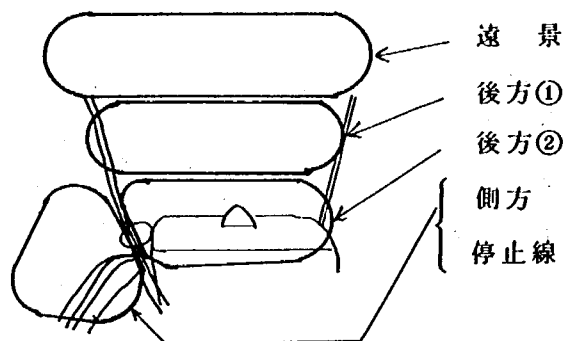
対象時間は、停止マークがアイカメラの画面から外れた時（ブルドーザの場合）、又は停止マークが車体のかげにかくれた時（車輪式トラクタショベル及びモータグレーダ）から、車両が停止するまでの間である。

これらの図に示す時間の比率は、3サイクルのトータルから求めたものである。又、これらの図は対象とした時間内でオペレータがどこを重点的に見ていたかを示し、逆に言えば、オペレータにとってどこに最もクリアな視界が必要であるかを意味している。

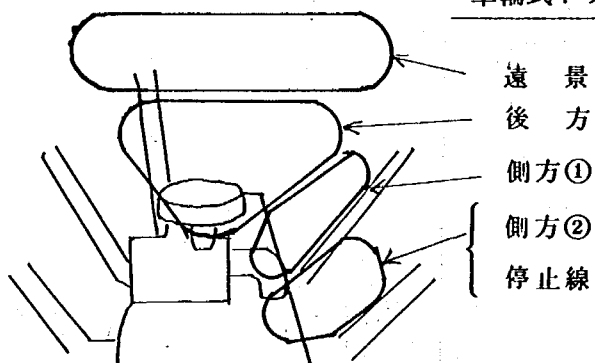
図 3 — 1

注 視 箇 所

ブルドーザ



車輪式トラクタショベル



モータグレード

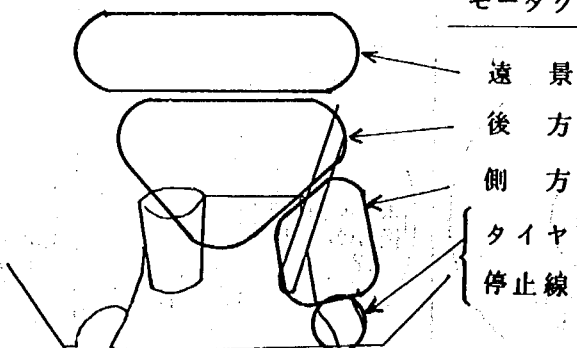


図 3-2 注視箇所別の注視時間割合

機種：ブルドーザ，オペレータ：A

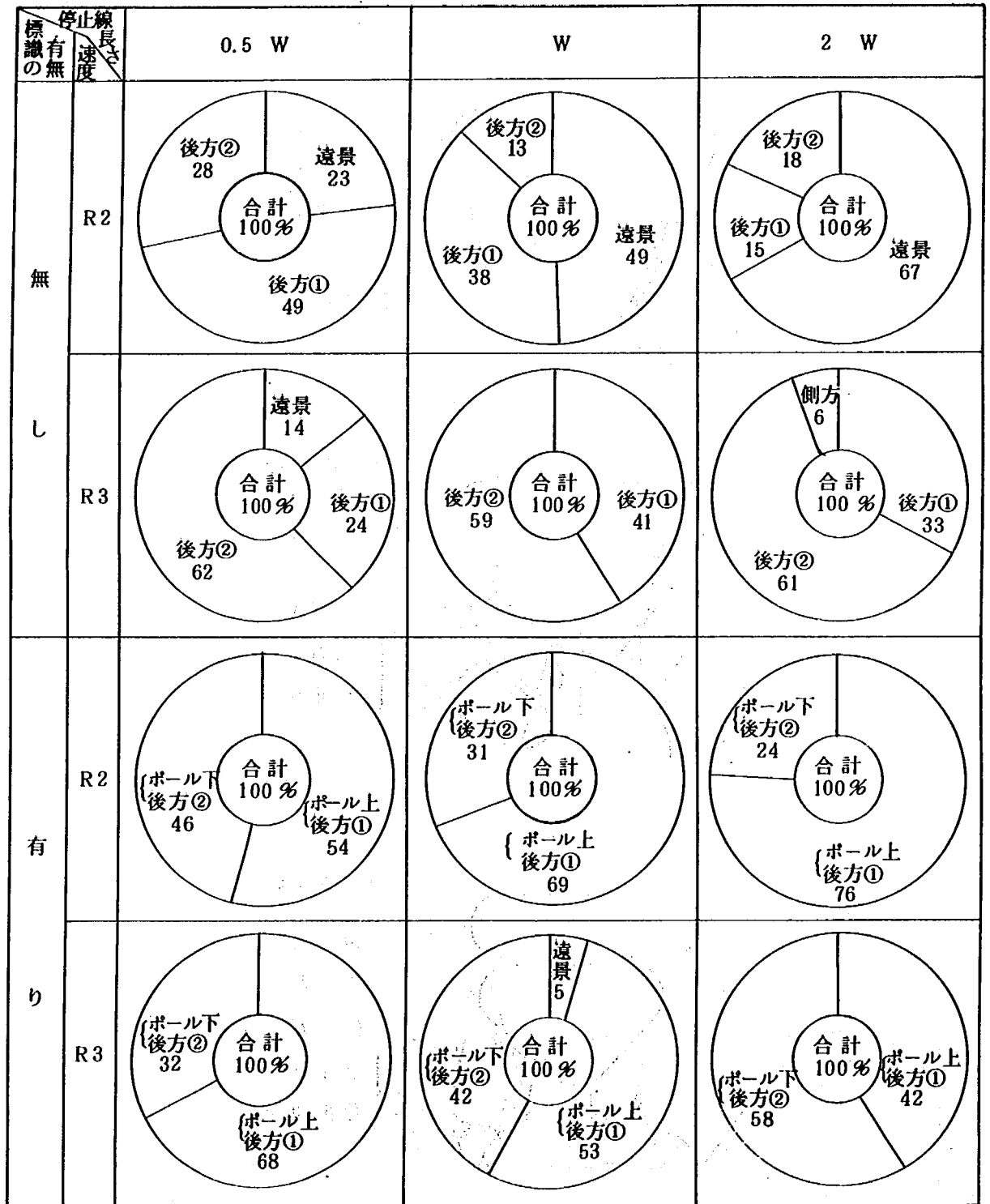


図 3 - 2 注視箇所別の注視時間割合

機種；ブルドーザ，オペレータ；B

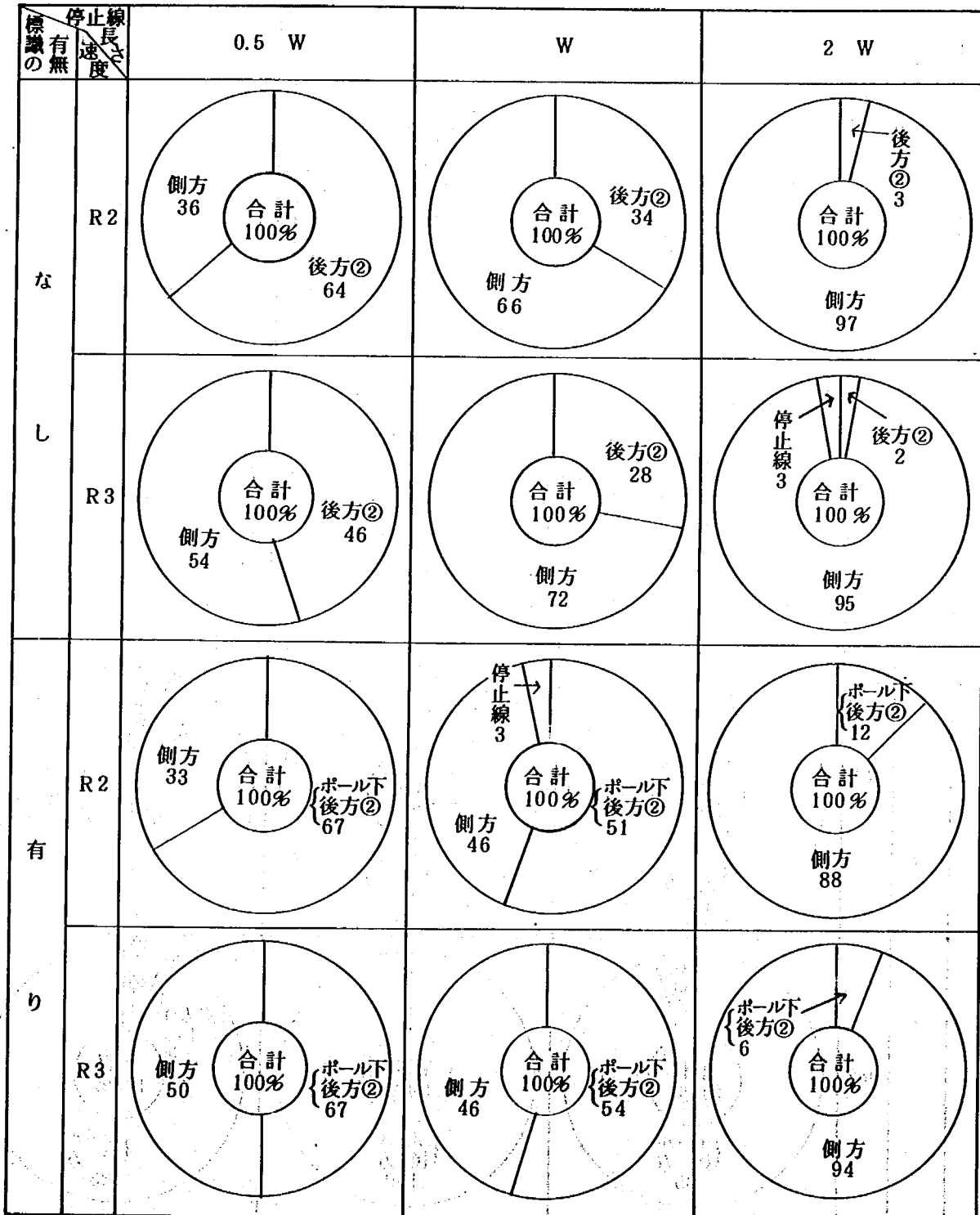


図 3 - 2 注視箇所別の注視時間割合
機種；車輪式トラクタジョベル，オペレータ； A

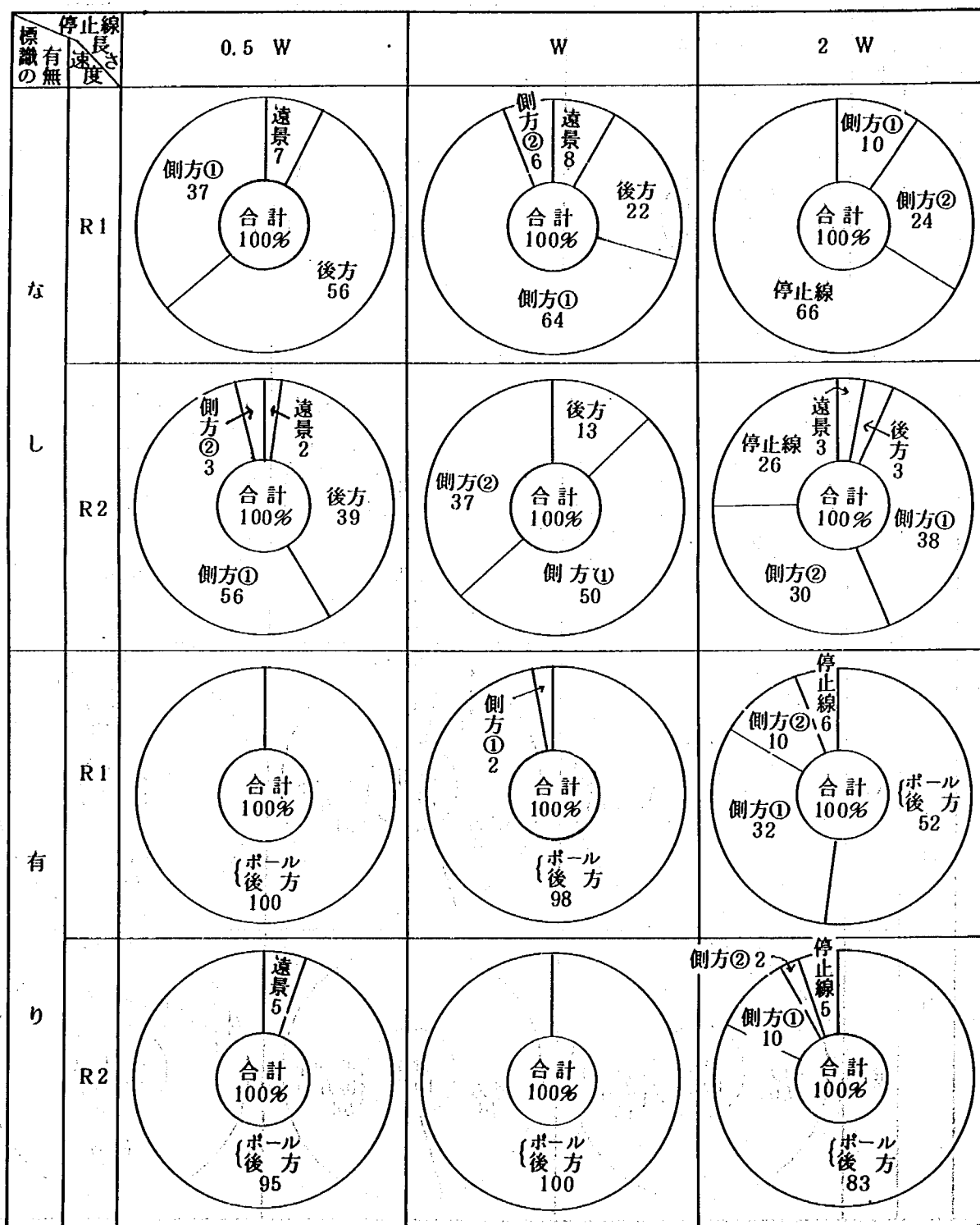


図 3-2 注視箇所別の注視時間割合

機種；車輪式トラクタショベル、オペレータ； B

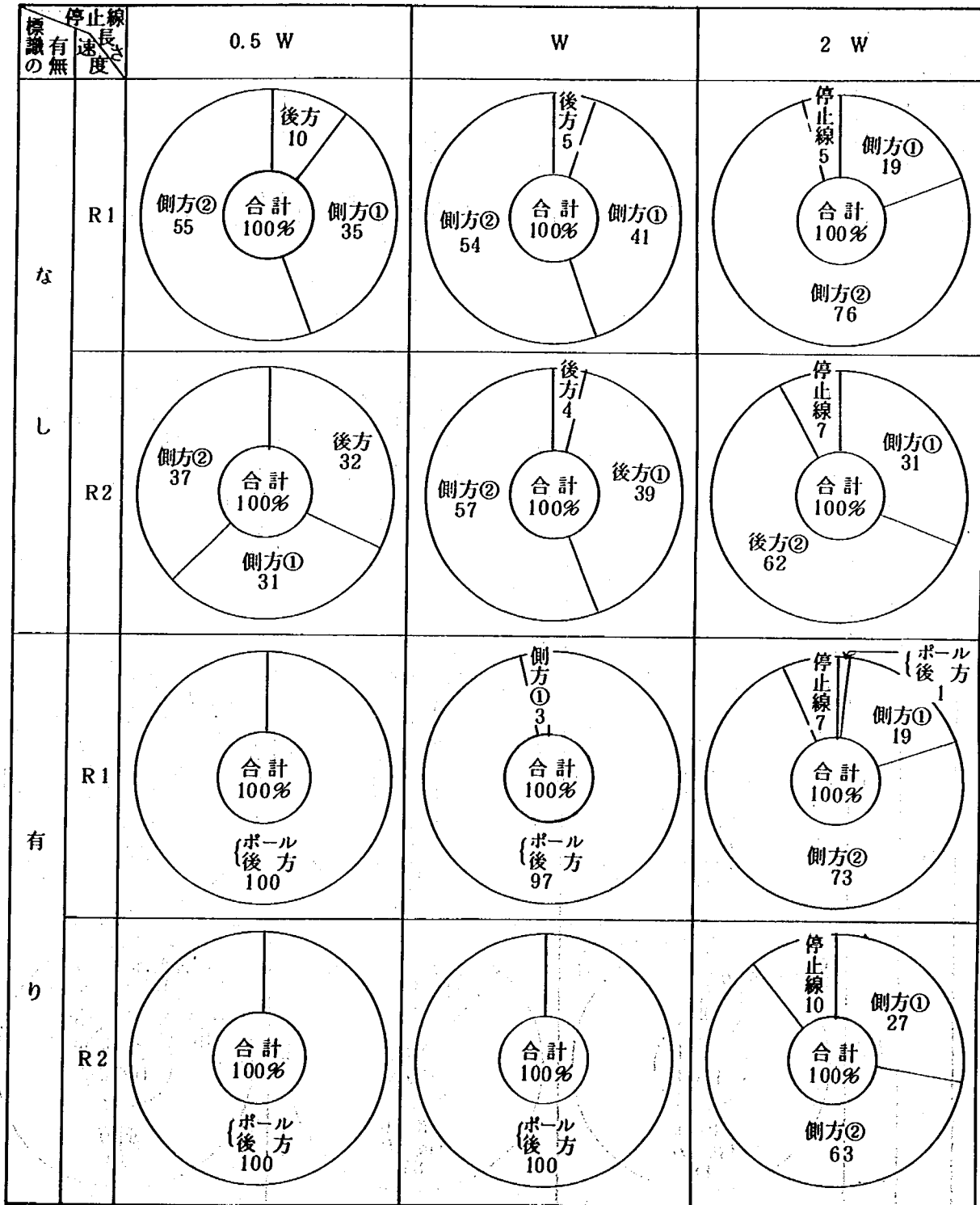


図 3 - 2 注視箇所別の注視時間割合

機種；モータグレーダ、オペレータ； A

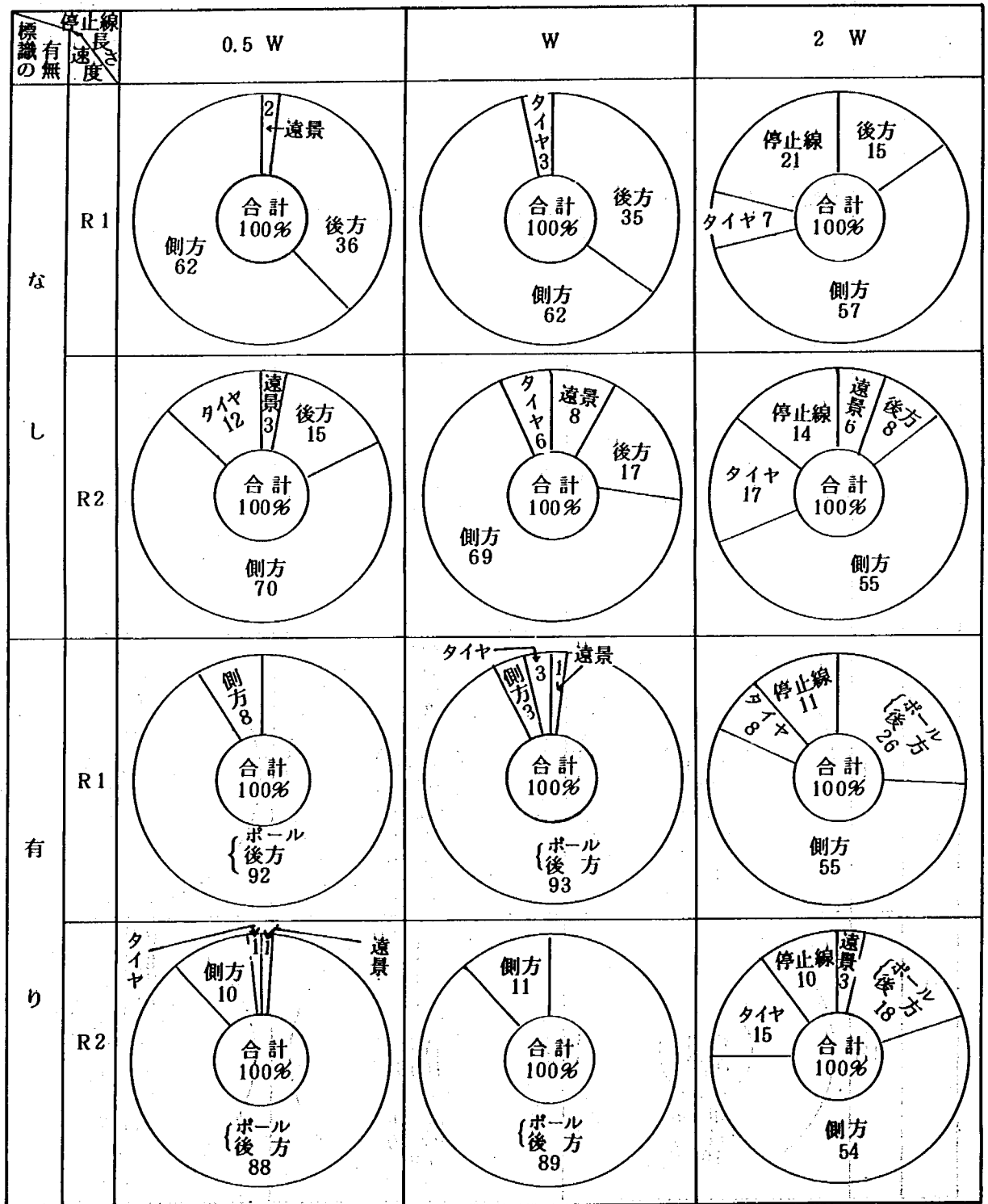


図 3 - 2 注視箇所別の注視時間割合

機種；モータグレーダ、オペレータ； B

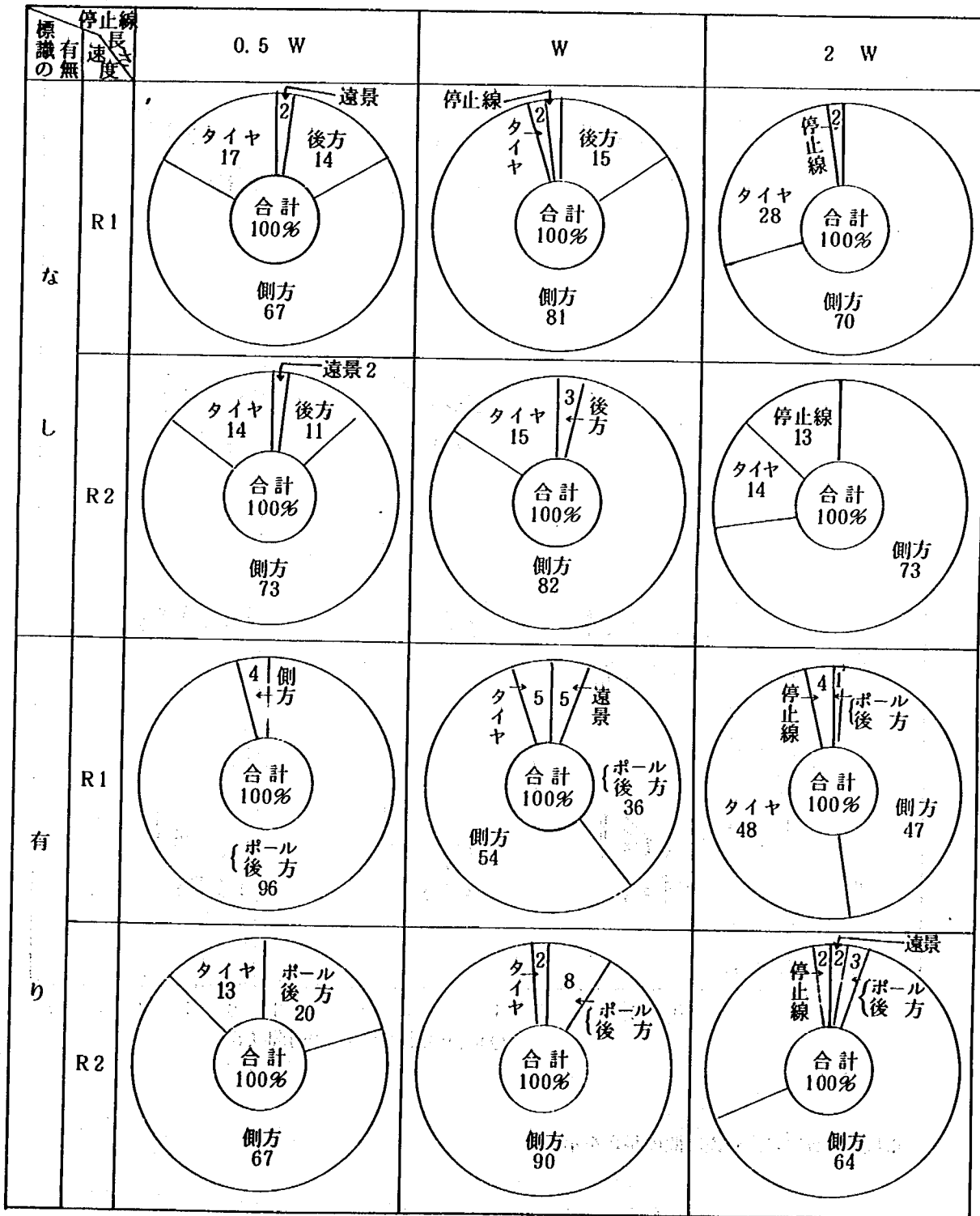
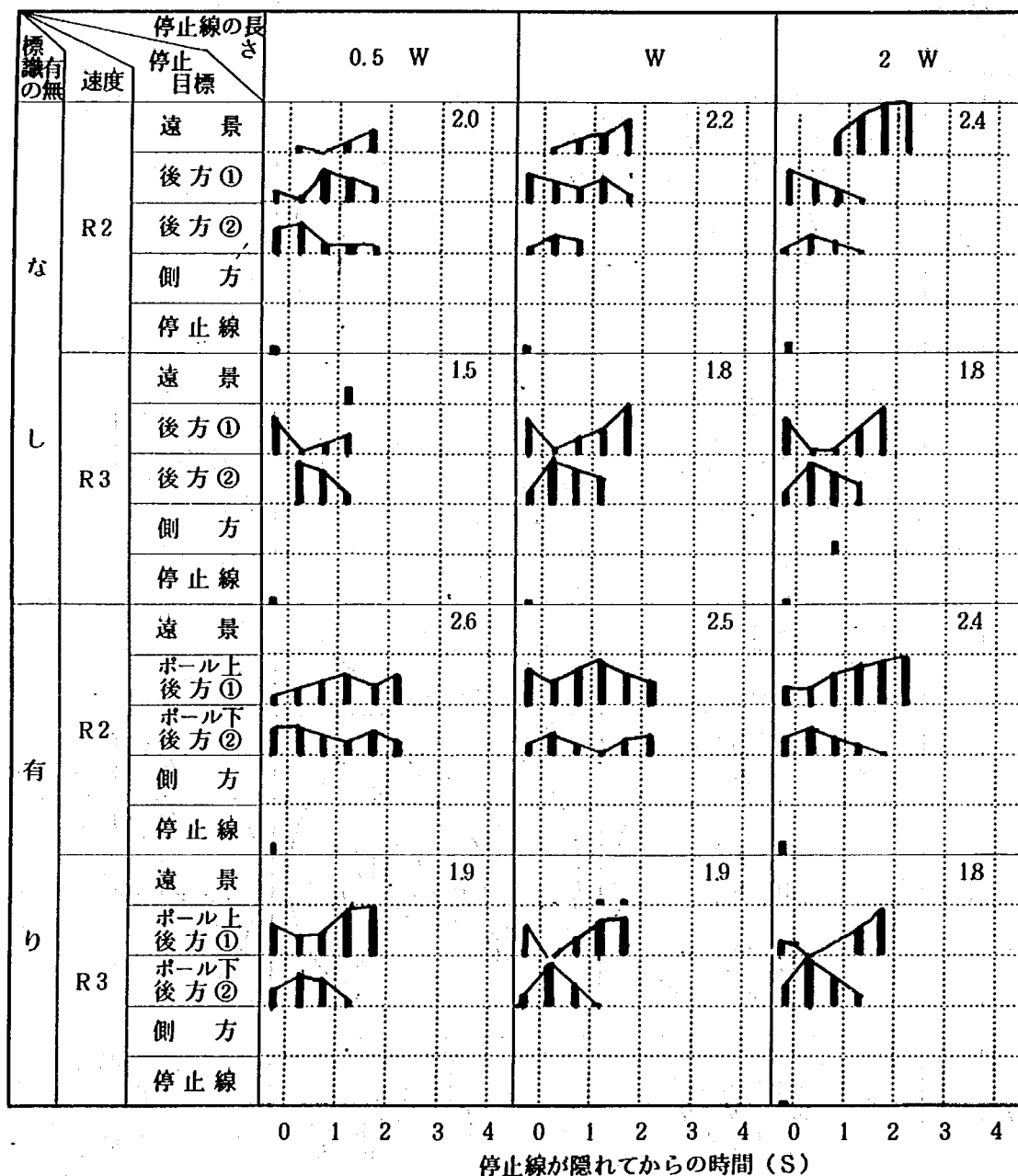


図3-3 注視移動パターン

機種：ブルドーザ

オペレータ：A



※図中の数字は、対象時間の長さを示す

図 3-3 注視移動パターン

機種：ブルドーザ

オペレータ： B

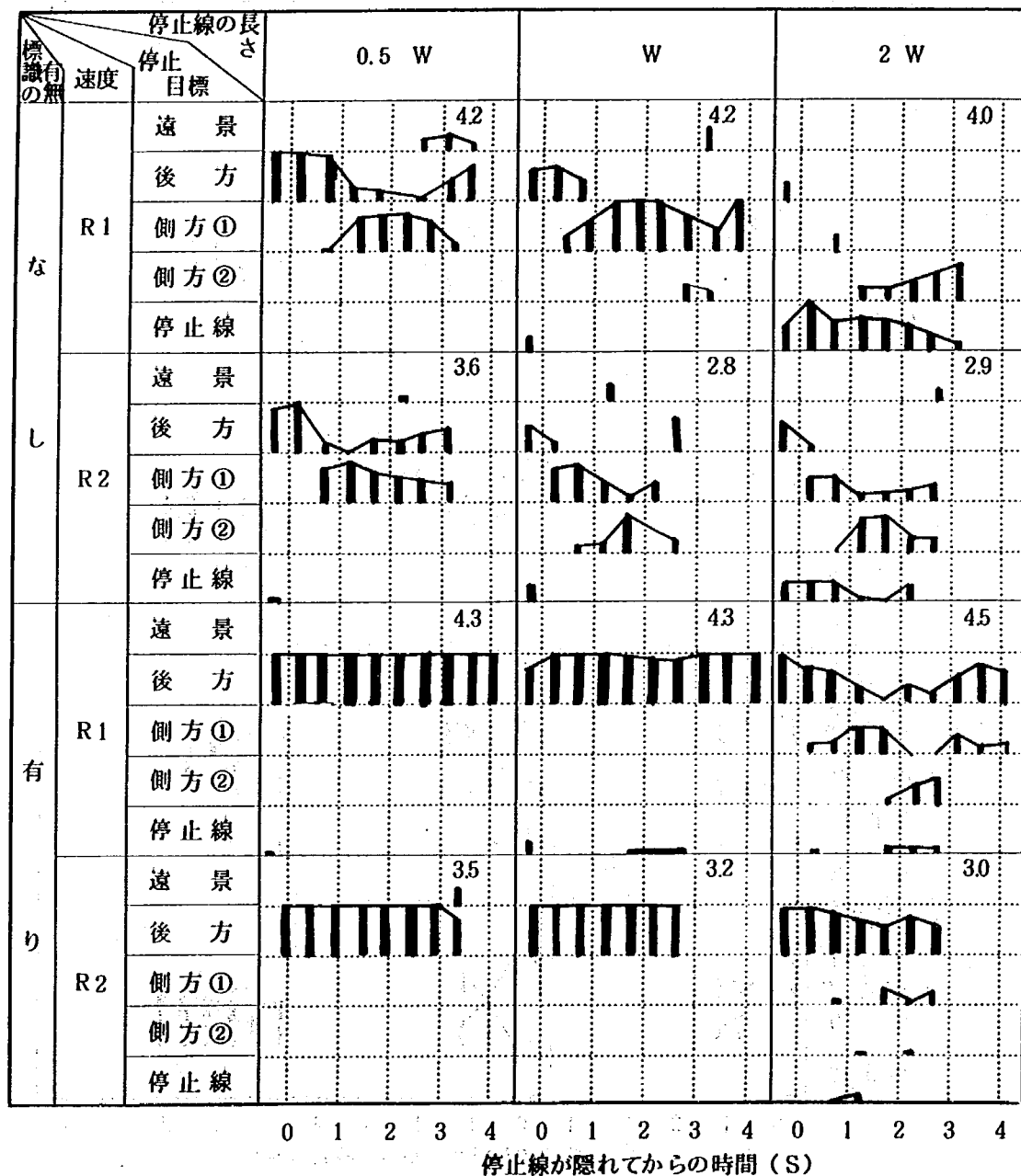
標識の有無		停止線の長さ		0.5 W					W					2 W														
		速度	停止目標																									
なし	R2	遠景							1.5									2.5										1.9
		後方①																										
		後方②																										
		側方																										
		停止線																										
し	R3	遠景								1.8									1.8									2.3
		後方①																										
		後方②																										
		側方																										
		停止線																										
有	R2	遠景								1.7									2.0									2.1
		ポール上 後方①																										
		ポール下 後方②																										
		側方																										
		停止線																										
り	R3	遠景								1.5									1.6									2.3
		ポール上 後方①																										
		ポール下 後方②																										
		側方																										
		停止線																										
				0 1 2 3 4					0 1 2 3 4					0 1 2 3 4														
停止線が隠れてからの時間 (S)																												

※図中の数字は、対象時間の長さを示す

図3-3 注視移動パターン

機種：車輪式トラクタショベル

オペレータ：A

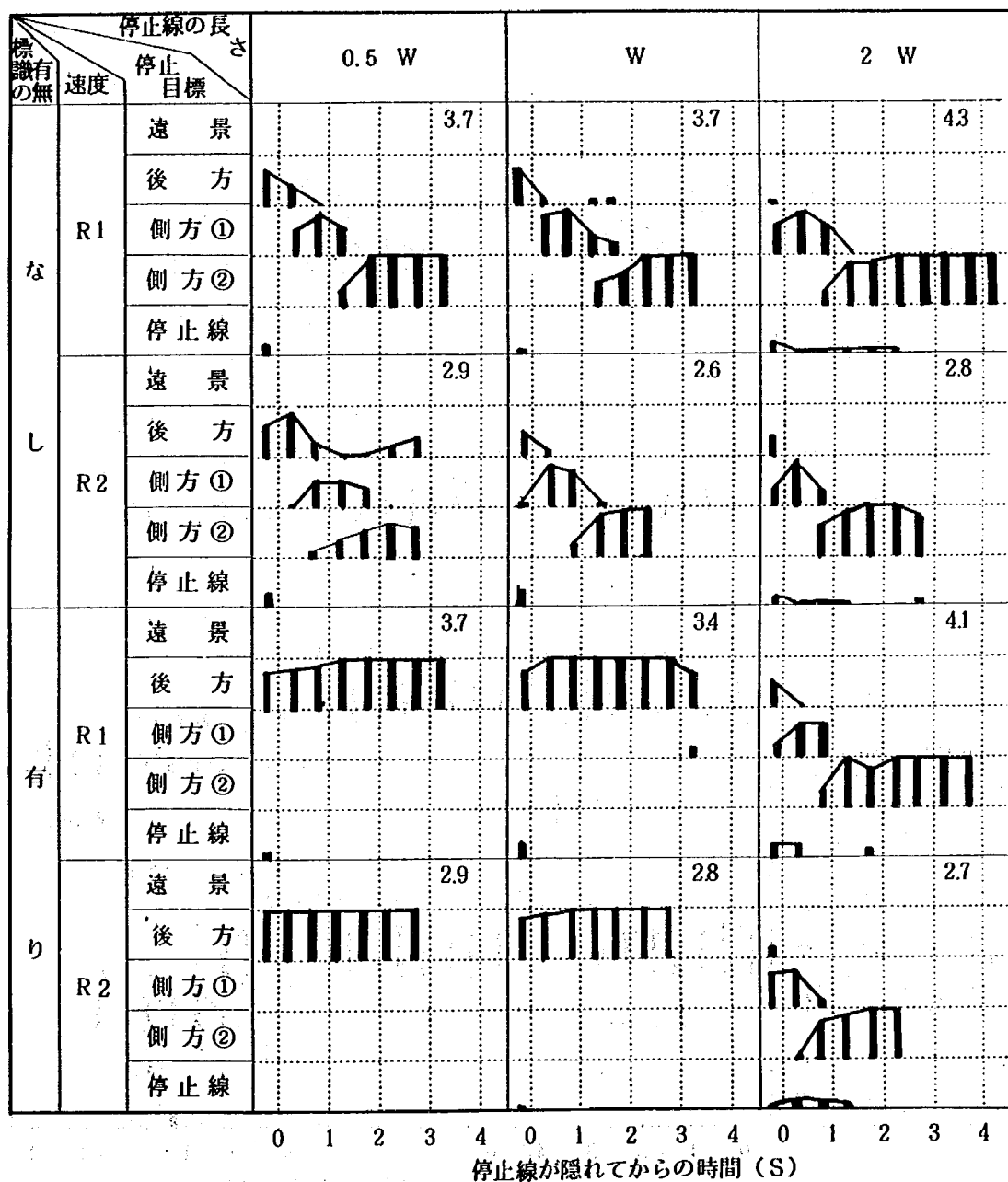


※図中の数字は、対象時間の長さを示す

図3-3 注視移動パターン

機種：車輪式トラクタショベル

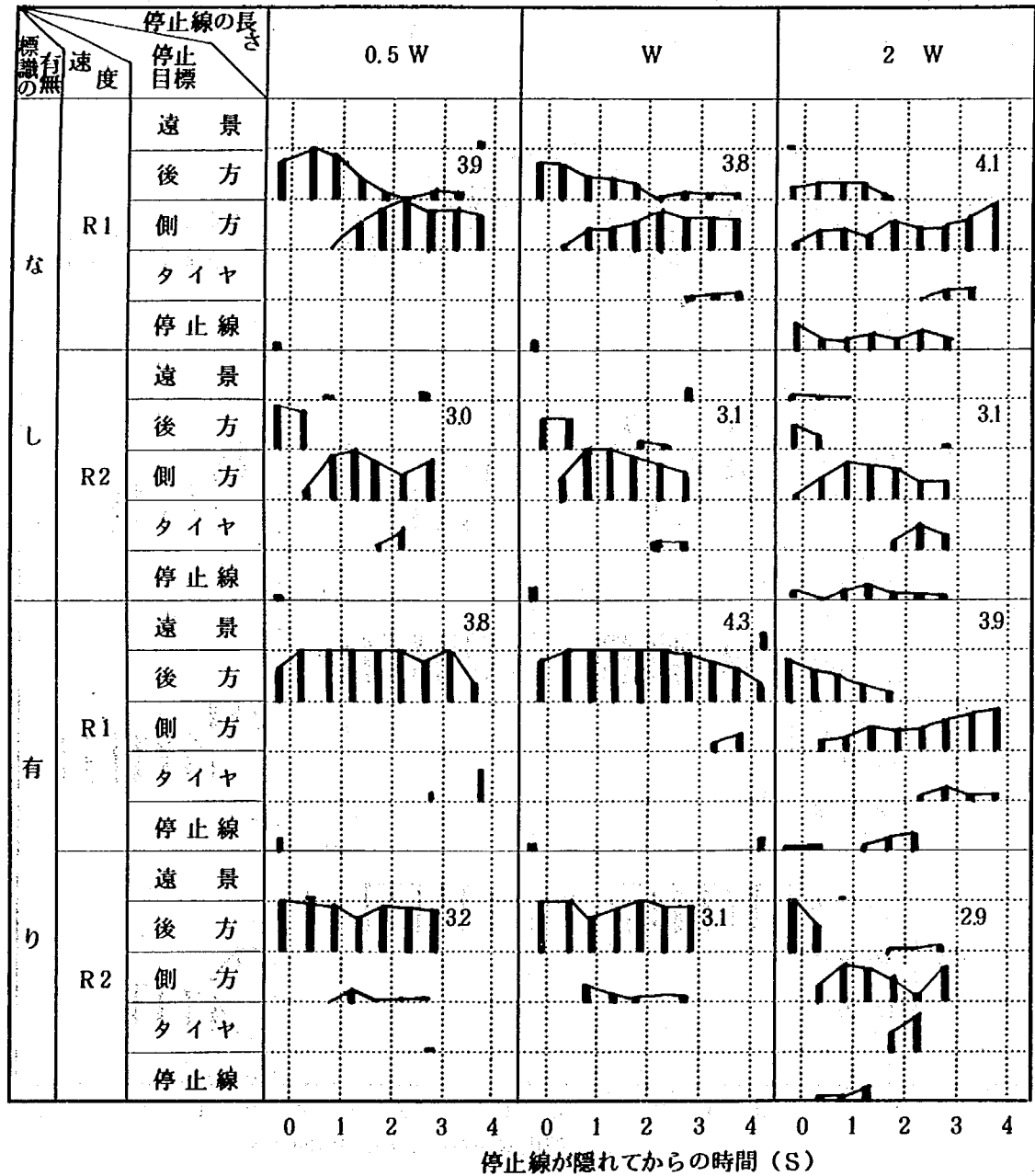
オペレータ：B



※図中の数字は対象時間の長さを示す

図3-3 注視移動パターン

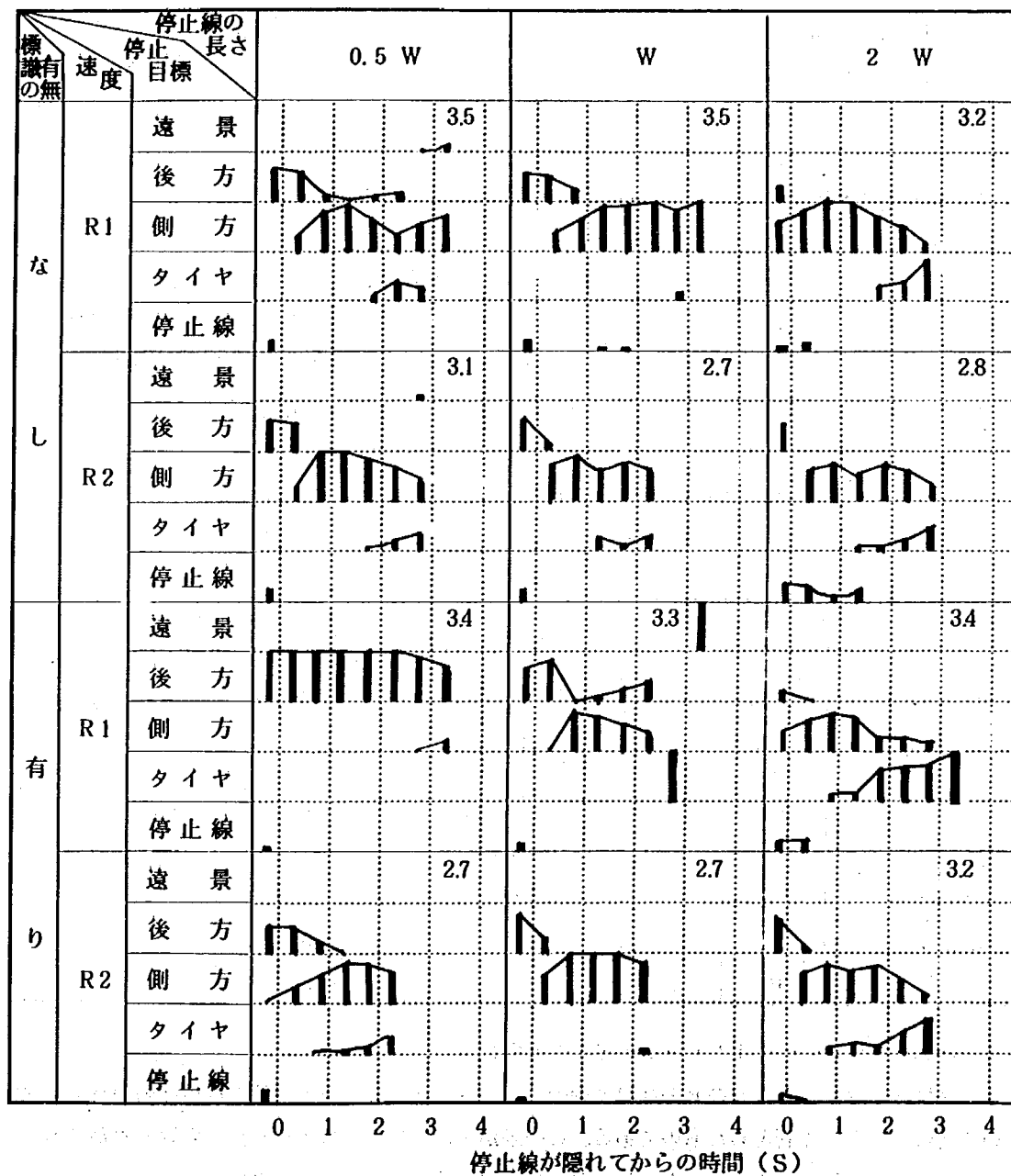
機種：モータグレーダ オペレータ：A



※図中の数字は、対象時間の長さを示す

図3-3 注視移動パターン

機種：モータグレーダ オペレータ：B



※図中の数字は、対象時間の長さを示す

(3) 視点移動のパターン、停止時の目標

図3-2からわかることは、前述のように時間的に何処を多く見ていたかということである。実際には、オペレータの視線は情報を求めて時間の経過に伴って変化する。視点移動のパターンを知るために、注視箇所を時間の経過に対して示したものが図3-3である。これらの図における対象時間の範囲は、前述の注視時間の場合と同様である。注視箇所別に画かれた棒グラフは標示時点に至る過去0.5 S間内に占める注視時間の割合を示す。即ち、棒グラフがフルスケールの場合、0.5 S間は当該箇所のみを注視していたことを意味する。

これらの図を見ると注視パターンについては、試験条件の変化による変化が非常に大きいような印象を受けるので、項を別にして検討することとし、ここでは停止時の目標についてまとめてみる。

オペレータが車両を停止させる際の動作（視点の移動も含めて）は、多くの場合、経験と勘による無意識の動作とみられる。従って多くの情報を総合して判断していると考えられるので、停止目標として1箇所だけにしぼることは妥当ではないかも知れないが、停止時点において最も注視時間割合の高い所を（そこから最も多くの情報を得たと考えて）、停止目標と定義してもそう大きな外れではないであろう。

表3-1は、以上のような定義に基づく停止目標を機種別にまとめたものでここに示す数値は、試験条件に対し当該箇所が停止目標となる確率である。

表3-1 停止時の目標とその比率

機 種	オ ペ レータ	注 視 箇 所						タイヤ	停止線
		遠 景	後 方		側 方				
			①	②	①	②			
ブルドーザ	A	20	68	12	—		—	—	
	B	—	—	28	7 2		—	—	
車輪式トラクタ ショベル	A	6	6 1		20	13	—	—	
	B	—	3 6		—	6 4	—	—	
モータ グレーダ	A	8	2 3		5 0		15	4	
	B	2	6		4 8		44	—	

(4) 視点移動パターン………オペレータの差による変化

表3-2は、オペレータA及びBの注視挙動の差を図3-3から注視箇所及び視点移動のパターンについて比較し総合して判定したものである。この表から注視挙動にはオペレータの個人差があると言える。なお、オペレータAは、Bよりも熟練度の高いオペレータである。

神奈川大学工学部の堀野助教授が農耕用トラクタについて行った実験結果によると、熟練者と初心者とは、注視挙動に著しい差が認められたという。⁽¹⁾（図3-4参照）

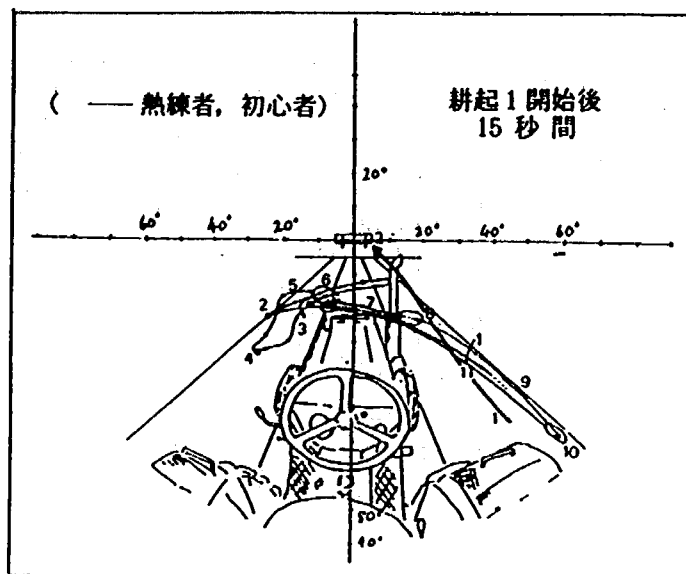


図3-4 農用トラクタ耕起作業における眼球運動

(5) 視点移動パターン………走行速度の差による変化

表3-3は、同様に走行速度の変化に対する注視挙動の差を試験条件別にまとめたものである。

この表によればオペレータの注視挙動に対する走行速度の影響は、余り大きくないと言うことができる。これは、建設機械の走行速度は一般に低い範囲にあり、この程度の範囲内での速度変化は、注視挙動に影響を及ぼすほどのものではないということであろう。又、停止線の幅が大きくなる（停止線が見易くなる）につれて、走行速度の影響が小さくなる傾向が僅かに認められる。

(6) 視点移動のパターン………補助標識の有無による変化

表3-4に補助標識の有無に対する注視挙動の変化の有無を試験条件別にまとめたものを示す。

この表からは、ブルドーザの場合が他の2機種に比較して補助標識の有無による影響を余り受けにくいことがわかる。これは、ブルドーザは他の2機種より後方視界が良好なことによるものであろう。

又、車輪式トラクタショベル及びモータグレーダについては停止線が小さい時は、補助標識有無の差が明らかに認められるが、標識が最大の場合は差がほとんど認められない。これは、前項の走行速度の場合と同様に標識が見易いことによるものであろう。

(7) 視点移動のパターン………停止線の大きさによる変化

停止線の大きさが注視挙動に与える影響は、前2項の検討から明らかであるが、なお確認のために表3-5を作成した。この表でも前2項で見られた傾向が表われていることが明らかである。

(8) 視点移動のパターン………機種による変化

機種による変化は前項までのような比較を行った限りでは差は認められなかった。ただ、表3-4で見たようにブルドーザの後方視界が良いという特色が示されている。

表3-2 視点移動パターンの変化（オペレータ間の差）

0；同じ、又は良く似ている。 1；少し似ている。 2；差がある。

機 種	補助標識	速 度	停 止 マ ー ク								
			0.5 W			W			2 W		
			注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定
ブルドーザ	無	R ₂	2	1	2	2	1	2	2	2	2
		R ₃	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	有	R ₂	2	0	1	2	1	2	2	2	2
		R ₃	2	1	2	2	0	1	2	2	2
車 輪 式 ト ラ ク タ シ ョ ー ベ ル	無	R ₁	2	2	2	1	2	2	1	2	2
		R ₂	2	2	2	0	1	1	1	2	2
	有	R ₁	0	0	0	0	0	0	1	2	2
		R ₂	0	0	0	0	0	0	2	2	2
モ ー タ グ レ ー ダ	無	R ₁	1	1	1	0	1	0	1	2	2
		R ₂	0	1	0	0	1	0	1	1	1
	有	R ₁	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		R ₂	1	1	1	1	2	1	0	2	1

表3-3 視点移動パターンの変化（走行速度の変化による影響）

0；同じ，又は良く似ている。 1；少し似ている。 2；差がある。

機 種	補助標識	オ ペ レータ	停 止 マ ー ク								
			0.5 W			W			2 W		
			注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定
ブルドーザ	無	A	0	1	1	2	2	2	2	2	2
		B	1	2	2	0	2	1	0	0	0
	有	A	0	1	1	1	1	1	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
車 輪 式 トラクタ ショベル	無	A	2	1	2	0	1	1	0	1	1
		B	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	有	A	0	1	0	0	0	0	0	1	0
		B	0	0	0	0	1	0	0	0	0
モータ グレーダ	無	A	1	1	1	1	0	0	0	1	0
		B	0	1	1	0	1	1	0	0	0
	有	A	1	1	1	0	1	1	0	1	0
		B	2	1	1	1	2	1	0	0	0

表3-4 視点移動パターンの変化（補助標識の有無の影響）

0；同じ、又は良く似ている。 1；少し似ている。 2；差がある。

機 種	速 度	オペレータ	停 止 マ ー ク								
			0.5 W			W			2 W		
			注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定
ブルドーザ	R ₂	A	2	1	1	2	1	1	2	1	1
		B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R ₃	A	1	1	1	1	0	0	1	0	0
		B	0	1	1	0	1	1	0	0	0
車 輪 式 トラクタ ショベル	R ₁	A	2	2	2	2	2	2	1	1	1
		B	2	2	2	2	2	2	1	0	0
	R ₂	A	2	2	2	2	2	2	1	1	1
		B	2	2	2	2	2	2	0	1	0
モータ グレーダ	R ₁	A	2	2	2	2	2	2	0	1	0
		B	2	2	2	1	2	2	0	0	0
	R ₂	A	1	2	2	1	1	1	0	1	1
		B	0	0	0	1	1	1	1	0	1

表3-5 視点移動パターンの変化 (0.5 W → Wによる影響)

0; 同じ, 又は良く似ている。 1; 少し似ている。 2; 差がある。

補助標識		無						有					
機 種	オ ペ レータ	R ₁ (R ₂)			R ₂ (R ₃)			R ₁ (R ₂)			R ₂ (R ₃)		
		注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定	注視個所	パターン	判 定
ブルドーザ	A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	B	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
車 輪 式 トラクタ ショベル	A	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0
	B	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
モータ グレーダ	A	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	B	1	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0
(W → 2 Wによる影響)													
ブルドーザ	A	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0
	B	1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
車 輪 式 トラクタ ショベル	A	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
	B	1	0	0	1	0	0	2	2	2	2	2	2
モータ グレーダ	A	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	B	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2

3.2 オペレータの視点移動と停止誤差

図3-5は、進行方向変更時において、オペレータが視点を移動させる時期と車両の動きとの関連をまとめたものである。この図は、測定データ（資料集に収録）を基に作成したものである。視点移動時期は、車両の停止及び発進時点を基準として記録し、これらの相対的時間差を測定したものである。図3-5には、3サイクルの平均値を記載した。

図3-5に示す時間 T_F とは、車両が前進～停止～後進の動作を行う際に車両停止からオペレータが視点を後方に移動を始めるまでの時間（ $F \rightarrow R$ ）、又は後進～停止～前進の際に視点を前方に移動した時から車両が発進するまでの時間（ $R \rightarrow F$ ）、即ち車両を方向変換させる際にオペレータが前方を見ている時間である。これに対して T_R （ $F \rightarrow R$ 、 $R \rightarrow F$ ）は、同様にオペレータが後方を見ている時間である。

図3-5からは、以下のことが言える。

- (1) 進行変換時にオペレータが長時間注視しているのは前方で（ $T_F > T_R$ ）、これは何れの方向からの場合でも、又試験条件の如何にかかわらず同じ傾向を示している。

この理由としては、着座の姿勢で後方を見ることはオペレータにとり肉体的、精神的な負担となっていることが考えられる。

- (2) T_F 内では、 $F \rightarrow R < R \rightarrow F$ であり、 T_R 内では、 $F \rightarrow R > R \rightarrow F$ である。これらは相互に関連するものであるが、いずれにしてもこれから進行を始める方向を重視する傾向が認められる。この傾向も又、全試験条件を通して一定である。

次に図3-6は、方向変換時の停止誤差についてまとめたもので、試験条件別に3回の測定値の最大、最小及び平均値を示している。この図の基礎資料は、資料集に収録してある。この図で誤差範囲に正及び負号を付したのは、⊕は指定停止位置より手前で停止したことを示し、⊖は指定位置をオーバーして停止したことを意味する。

図3-6からは以下のことが言える。

- a. ブルドーザの場合は、どの試験条件についても前進停止時の誤差が後進時のそれよりも大きい。

この差は、補助標識無し一停止線長さ0.5Wで最大となり、停止位置に関する情報が得られ易くなるにつれ小さくなる。

ブルドーザのオペレータ視界は、前方視界が後方視界に比べ極端に悪く、これが他機種との差を際立たせている原因であると考えられる。いずれにしてもブルドーザの場合には、視界の良否と停止誤差の間には相関があると見て良い。

- b. 停止位置に関する明確な情報が得られない（良く見えない）場合には停止誤差は安全側へ大きくなる傾向があり、情報が正確になるにつれ危険側に近づく。ただし、これは情報が正確である方が危険であるということの意味するものではなく、より正確な作業が可能になることを意味するものである。

c. b 項を試験条件別に詳述すると

①補助標識を設けると停止誤差が減少する。

②停止線が大きくなるにつれ誤差は減少する。

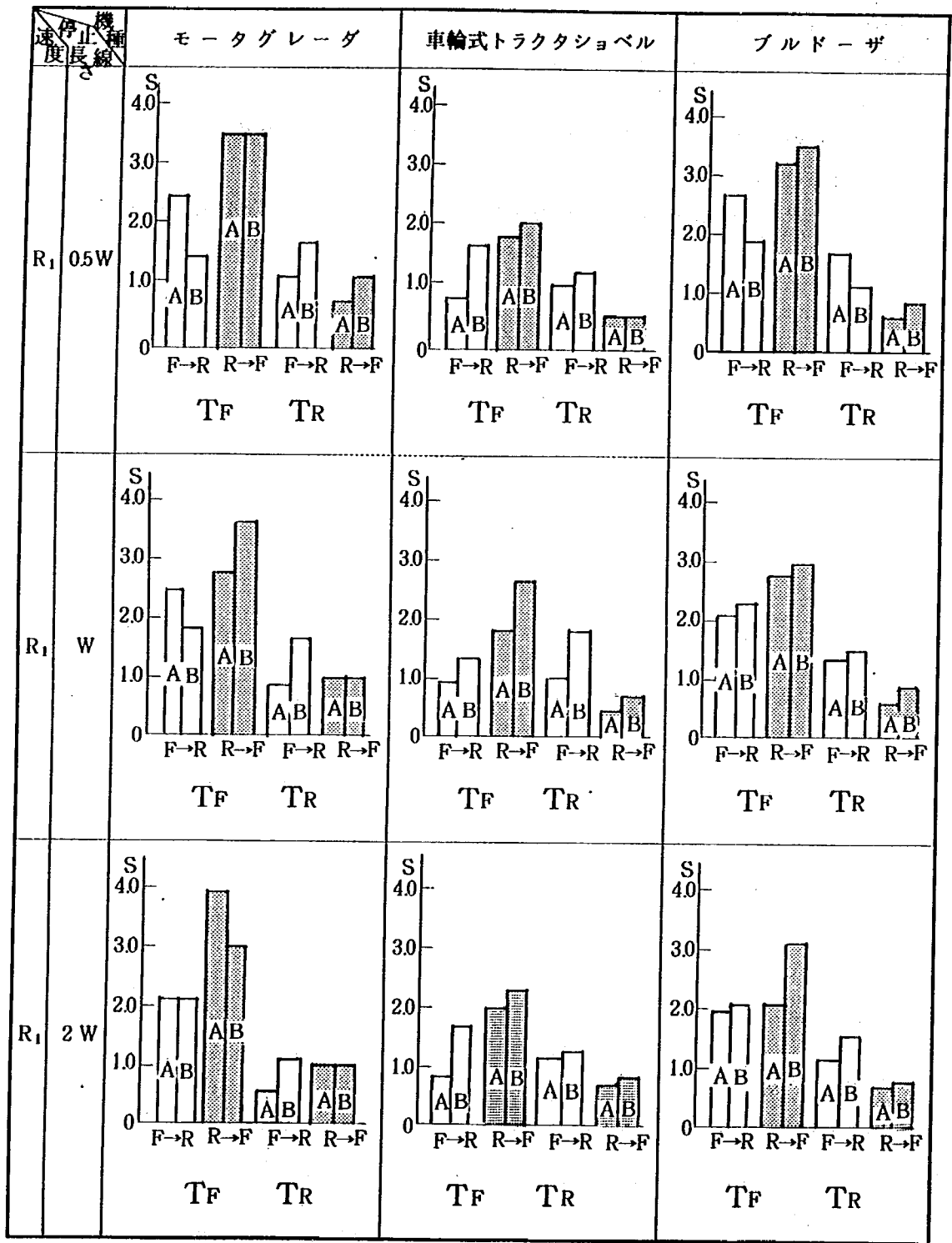
③停止線が大きくなると補助標識の影響は減少する。

d. 走行速度の変化による差は認められない。これは視点移動パターンの場合と同様で、走行速度の変動幅が小さいことによるものであろう。

e. オペレータによる個人差は、視点移動パターンの場合のような明確な差は認められない。

図3-5 視点移動時期

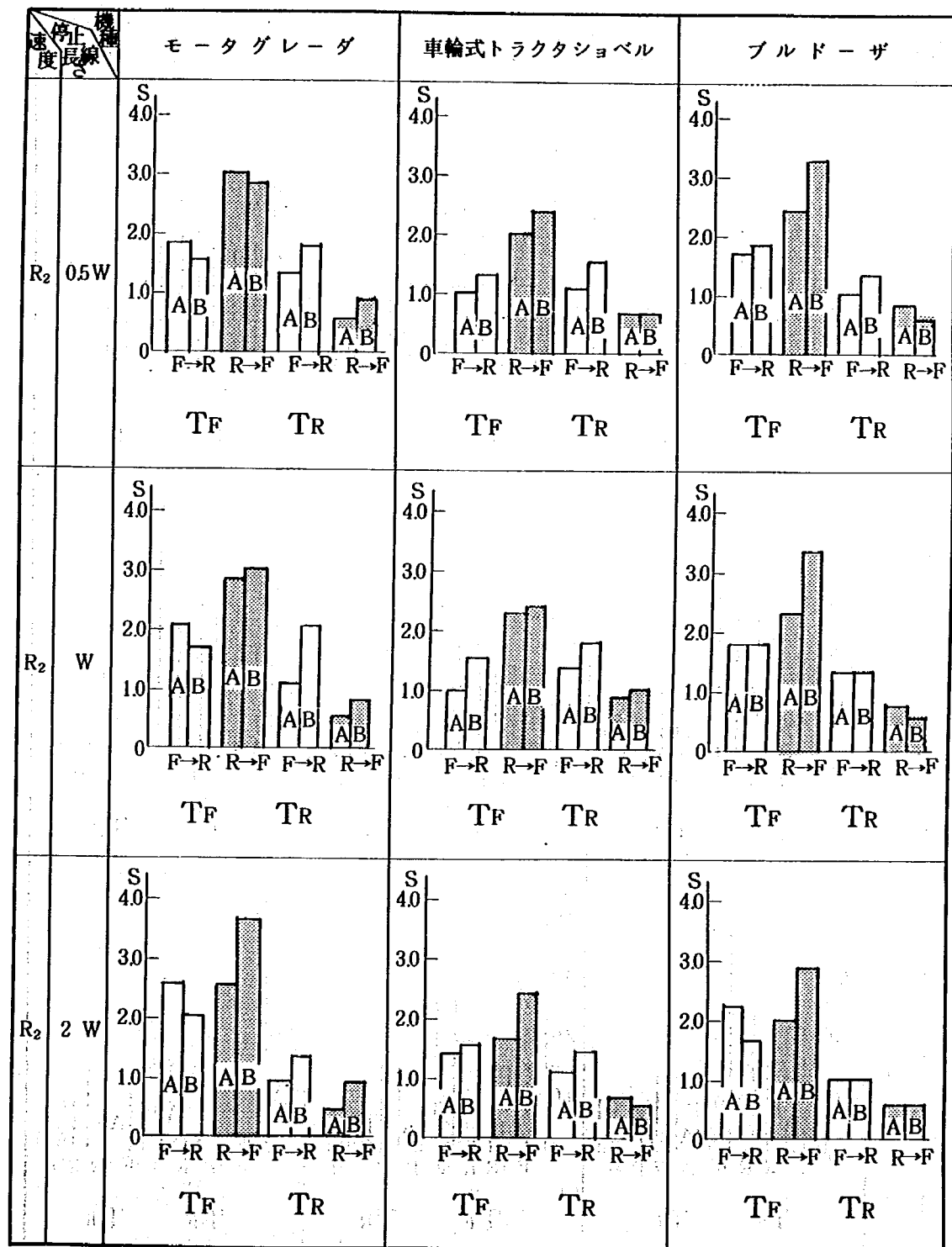
標識無し



注; ブルドーザは R₂

図 3 - 5 視 点 移 動 時 期

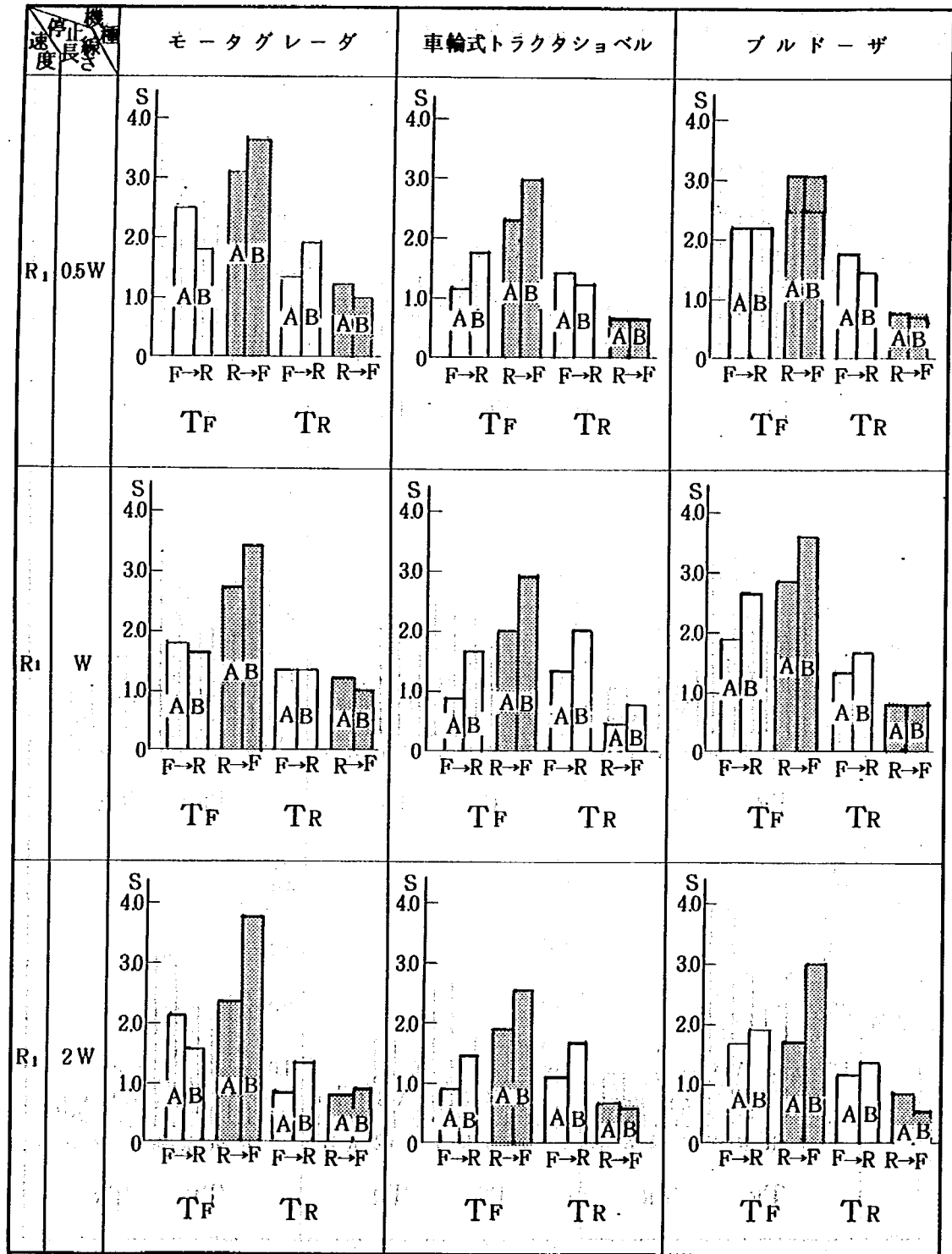
標識 無し



注：ブルドーザは R_2

図3-5 視点移動時期

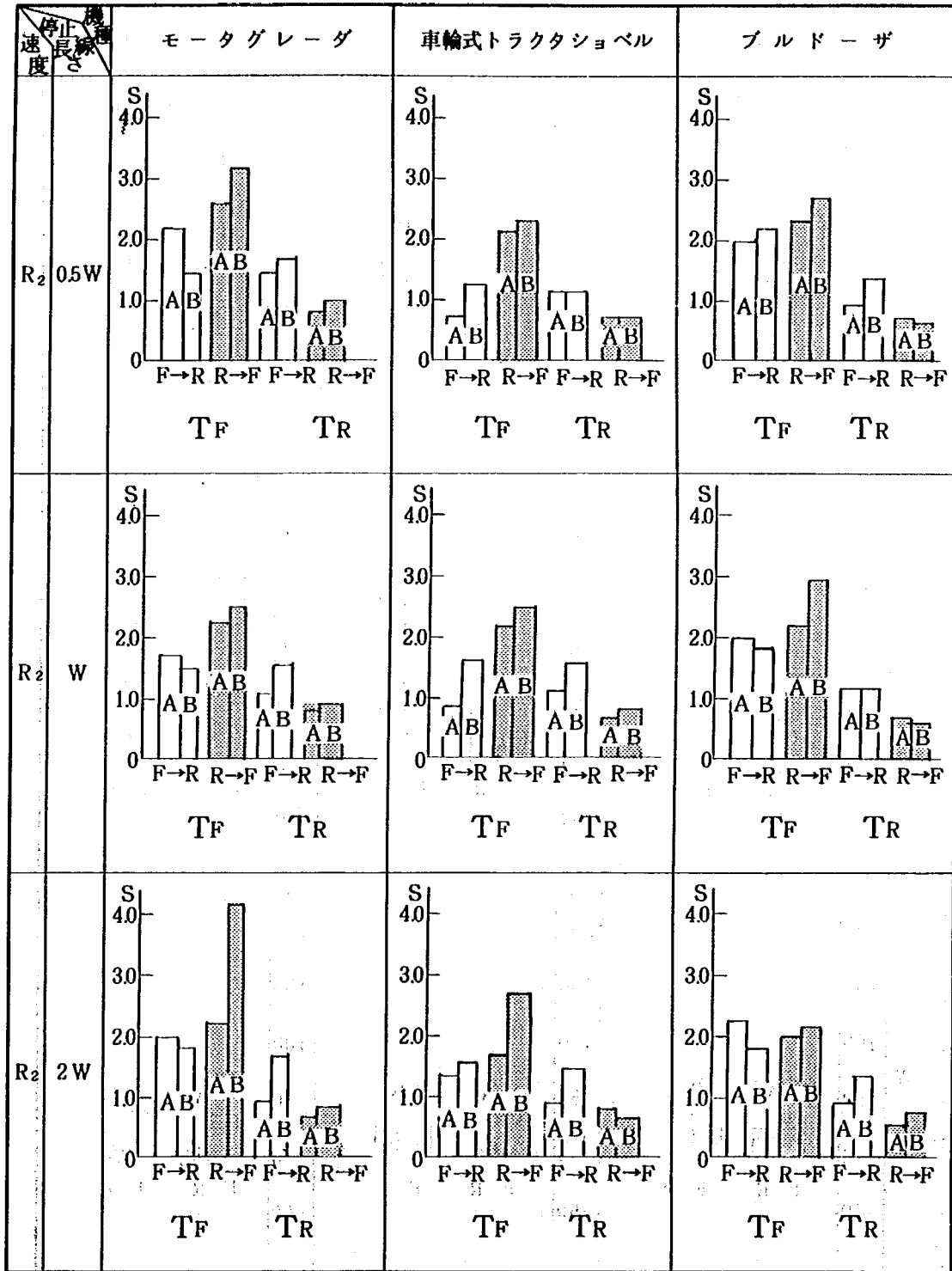
標識 有り



注：ブルドーザはR₂

図3-5 視 点 移 動 時 期

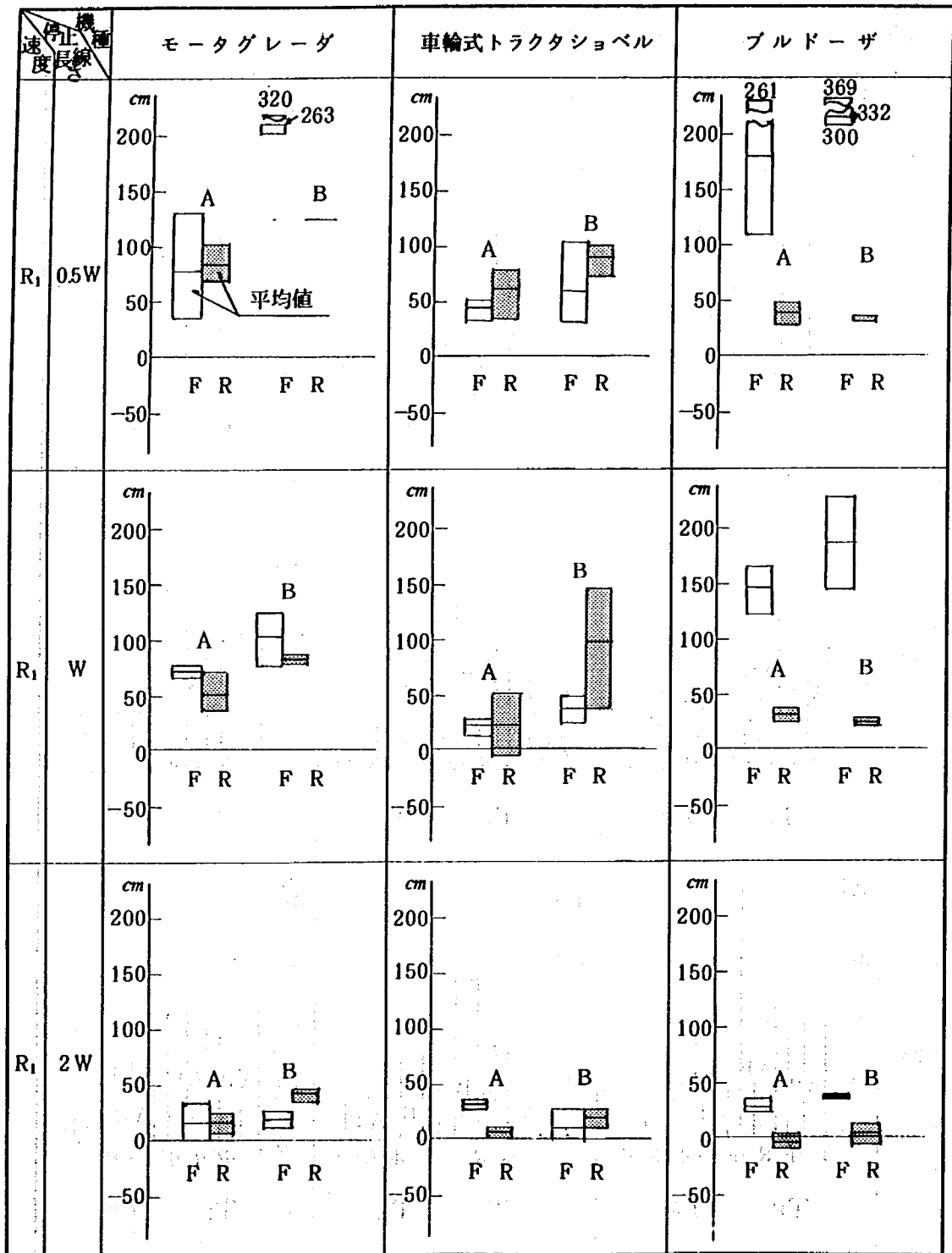
標識 有り



注：ブルドーザは R_3

図 3 - 6 停 止 誤 差

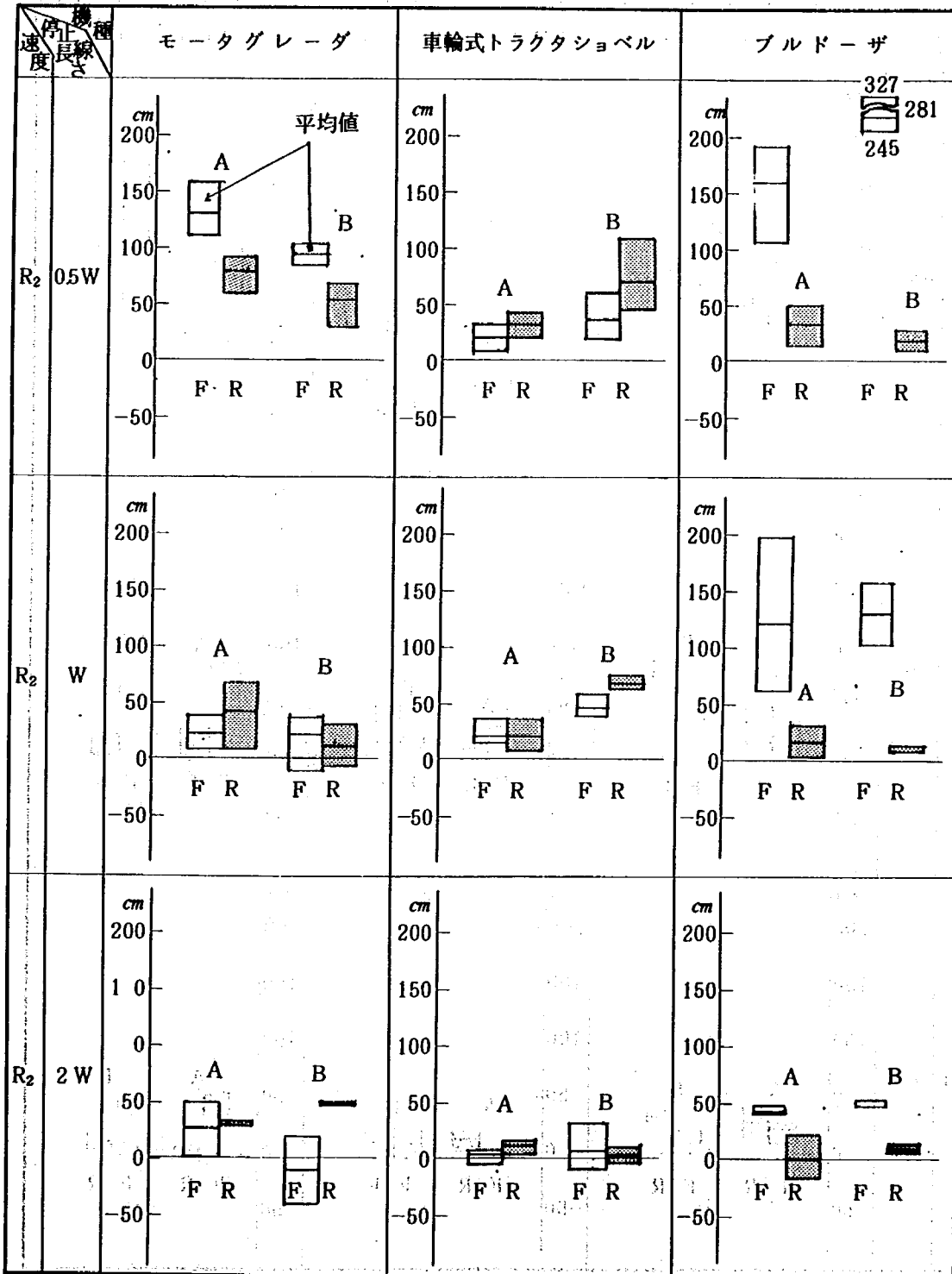
標識 無し



注；ブルドーザは R_2

図 3-6 停 止 誤 差

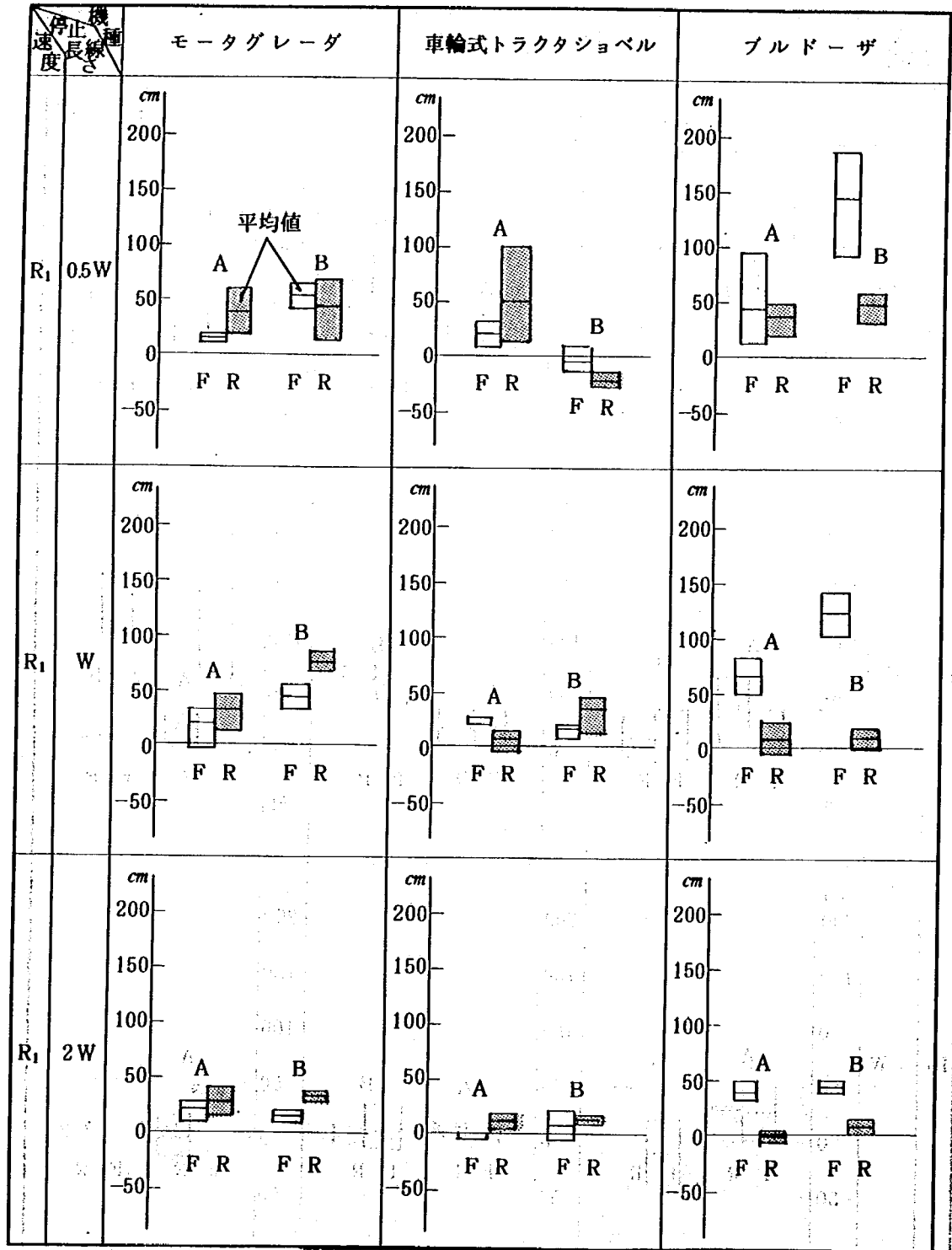
標識 無し



注：ブルドーザは R_3

図 3 - 6 停止誤差

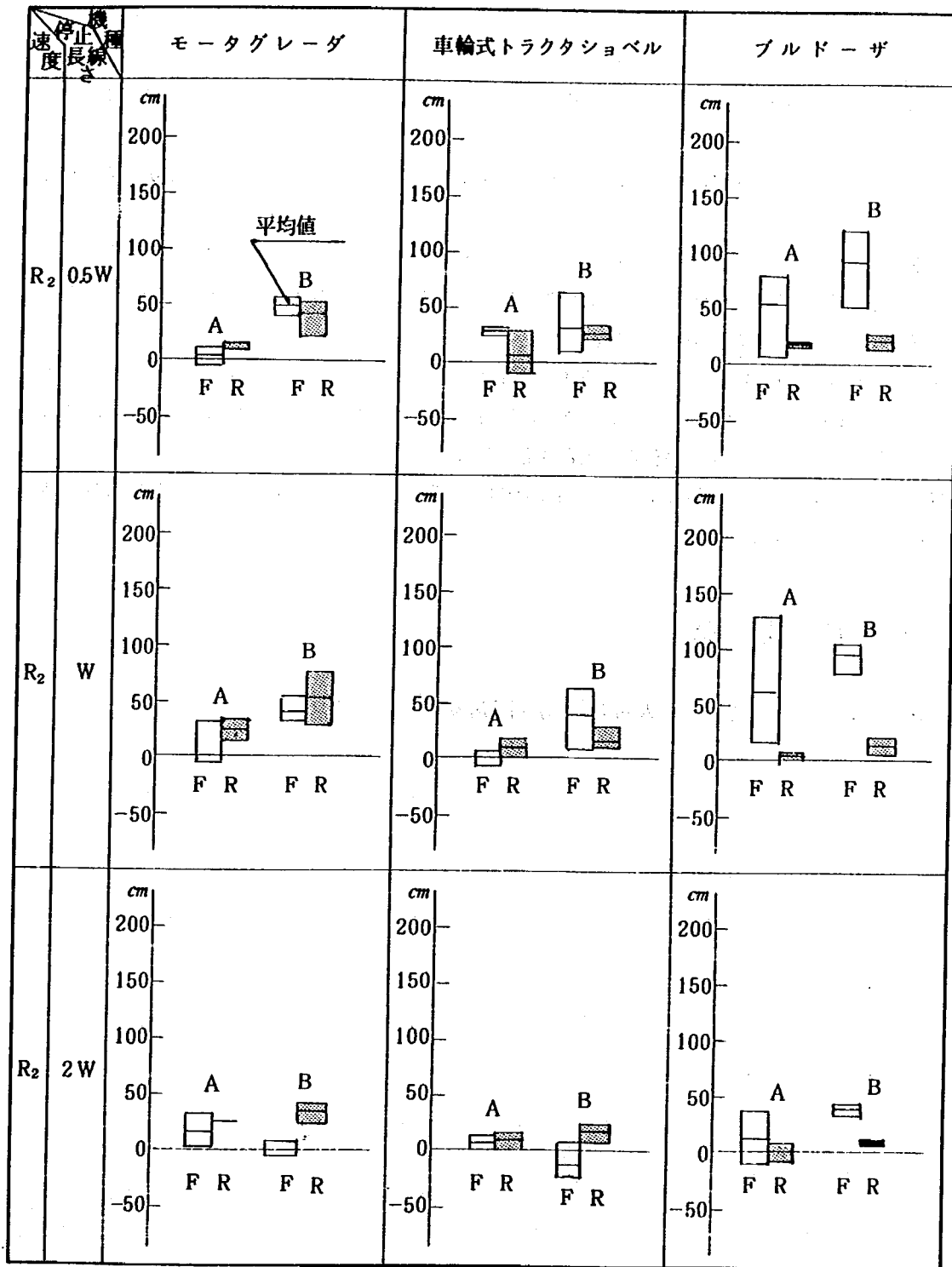
標識 有り



注：ブルドーザはR₂

図 3 - 6 停止誤差

標識 有り



注: ブルドーザは R_3

4. あ と が き

今回の実験結果を要約すれば以下の通りである。

- (1) 車両を後進させる際にオペレータが注視するエリア（情報を得る範囲）は余り広くなく2～3箇所である。
- (2) 後進時の注視箇所と注視パターンには個人差があるが、停止誤差については個人差が認められない。
- (3) 今回の実験における程度の走行速度の範囲では、注視パターン及び停止誤差には差が生じない。
- (4) 停止位置に関する情報の多少は、注視パターン及び停止誤差に影響を与えるが、ブルドーザは他の2機種とは異なり余り影響を受けない。
- (5) 前後進時の視点移動時期には、試験条件の差は全く認められない。前後進操作を繰り返す行うオペレータには楽な姿勢（前向きの姿勢）をできるだけ長く続けようという意識が働くものと考えられる。
- (6) 測定機械と注視パターン及び停止誤差とは必ずしも関連しない。

最後に、本調査の実験、解析にあたって御協力をいただいた（社）日本建設機械化協会、建設機械化研究所に対し謝意を表します。

5. 参 考 文 献

- (1) 堀野定雄；フォークリフトの人間工学 季刊輸送展望 1978年冬

資 料

1. 視界測定の方法

1.1 J I S による方法

1.2 I S O / T C 127 / S C 1 / N 131 による方法

1.3 I S O / T C 127 / S C 1 / N 194 による方法

1.4 I S O / T C 127 / S C 1 / N 200 による方法

2. 視点移動時期測定表

3. 停止誤差測定表

資料

1. 昭和十一年
2. 昭和十二年
3. 昭和十三年
4. 昭和十四年
5. 昭和十五年
6. 昭和十六年
7. 昭和十七年
8. 昭和十八年
9. 昭和十九年
10. 昭和二十年
11. 昭和二十一年
12. 昭和二十二年
13. 昭和二十三年
14. 昭和二十四年
15. 昭和二十五年
16. 昭和二十六年
17. 昭和二十七年
18. 昭和二十八年
19. 昭和二十九年
20. 昭和三十年
21. 昭和三十一年
22. 昭和三十二年
23. 昭和三十三年
24. 昭和三十四年
25. 昭和三十五年
26. 昭和三十六年
27. 昭和三十七年
28. 昭和三十八年
29. 昭和三十九年
30. 昭和四十年
31. 昭和四十一年
32. 昭和四十二年
33. 昭和四十三年
34. 昭和四十四年
35. 昭和四十五年
36. 昭和四十六年
37. 昭和四十七年
38. 昭和四十八年
39. 昭和四十九年
40. 昭和五十年
41. 昭和五十一年
42. 昭和五十二年
43. 昭和五十三年
44. 昭和五十四年
45. 昭和五十五年
46. 昭和五十六年
47. 昭和五十七年
48. 昭和五十八年
49. 昭和五十九年
50. 昭和六十年
51. 昭和六十一年
52. 昭和六十二年
53. 昭和六十三年
54. 昭和六十四年
55. 昭和六十五年
56. 昭和六十六年
57. 昭和六十七年
58. 昭和六十八年
59. 昭和六十九年
60. 昭和七十年
61. 昭和七十一年
62. 昭和七十二年
63. 昭和七十三年
64. 昭和七十四年
65. 昭和七十五年
66. 昭和七十六年
67. 昭和七十七年
68. 昭和七十八年
69. 昭和七十九年
70. 昭和八十年
71. 昭和八十一年
72. 昭和八十二年
73. 昭和八十三年
74. 昭和八十四年
75. 昭和八十五年
76. 昭和八十六年
77. 昭和八十七年
78. 昭和八十八年
79. 昭和八十九年
80. 昭和九十年
81. 昭和九十一年
82. 昭和九十二年
83. 昭和九十三年
84. 昭和九十四年
85. 昭和九十五年
86. 昭和九十六年
87. 昭和九十七年
88. 昭和九十八年
89. 昭和九十九年
90. 昭和一百零一年
91. 昭和一百零二年
92. 昭和一百零三年
93. 昭和一百零四年
94. 昭和一百零五年
95. 昭和一百零六年
96. 昭和一百零七年
97. 昭和一百零八年
98. 昭和一百零九年
99. 昭和一百一十年
100. 昭和一百一十一年
101. 昭和一百一十二年
102. 昭和一百一十三年
103. 昭和一百一十四年
104. 昭和一百一十五年
105. 昭和一百一十六年
106. 昭和一百一十七年
107. 昭和一百一十八年
108. 昭和一百一十九年
109. 昭和一百二十年
110. 昭和一百二十一年
111. 昭和一百二十二年
112. 昭和一百二十三年
113. 昭和一百二十四年
114. 昭和一百二十五年
115. 昭和一百二十六年
116. 昭和一百二十七年
117. 昭和一百二十八年
118. 昭和一百二十九年
119. 昭和一百三十年
120. 昭和一百三十一年
121. 昭和一百三十二年
122. 昭和一百三十三年
123. 昭和一百三十四年
124. 昭和一百三十五年
125. 昭和一百三十六年
126. 昭和一百三十七年
127. 昭和一百三十八年
128. 昭和一百三十九年
129. 昭和一百四十年
130. 昭和一百四十一年
131. 昭和一百四十二年
132. 昭和一百四十三年
133. 昭和一百四十四年
134. 昭和一百四十五年
135. 昭和一百四十六年
136. 昭和一百四十七年
137. 昭和一百四十八年
138. 昭和一百四十九年
139. 昭和一百五十年
140. 昭和一百五十一年
141. 昭和一百五十二年
142. 昭和一百五十三年
143. 昭和一百五十四年
144. 昭和一百五十五年
145. 昭和一百五十六年
146. 昭和一百五十七年
147. 昭和一百五十八年
148. 昭和一百五十九年
149. 昭和一百六十年
150. 昭和一百六十一年
151. 昭和一百六十二年
152. 昭和一百六十三年
153. 昭和一百六十四年
154. 昭和一百六十五年
155. 昭和一百六十六年
156. 昭和一百六十七年
157. 昭和一百六十八年
158. 昭和一百六十九年
159. 昭和一百七十年
160. 昭和一百七十一年
161. 昭和一百七十二年
162. 昭和一百七十三年
163. 昭和一百七十四年
164. 昭和一百七十五年
165. 昭和一百七十六年
166. 昭和一百七十七年
167. 昭和一百七十八年
168. 昭和一百七十九年
169. 昭和一百八十年
170. 昭和一百八十一年
171. 昭和一百八十二年
172. 昭和一百八十三年
173. 昭和一百八十四年
174. 昭和一百八十五年
175. 昭和一百八十六年
176. 昭和一百八十七年
177. 昭和一百八十八年
178. 昭和一百八十九年
179. 昭和一百九十年
180. 昭和一百九十一年
181. 昭和一百九十二年
182. 昭和一百九十三年
183. 昭和一百九十四年
184. 昭和一百九十五年
185. 昭和一百九十六年
186. 昭和一百九十七年
187. 昭和一百九十八年
188. 昭和一百九十九年
189. 昭和二百零一年
190. 昭和二百零二年
191. 昭和二百零三年
192. 昭和二百零四年
193. 昭和二百零五年
194. 昭和二百零六年
195. 昭和二百零七年
196. 昭和二百零八年
197. 昭和二百零九年
198. 昭和二百一十年
199. 昭和二百一十一年
200. 昭和二百一十二年
201. 昭和二百一十三年
202. 昭和二百一十四年
203. 昭和二百一十五年
204. 昭和二百一十六年
205. 昭和二百一十七年
206. 昭和二百一十八年
207. 昭和二百一十九年
208. 昭和二百二十年
209. 昭和二百二十一年
210. 昭和二百二十二年
211. 昭和二百二十三年
212. 昭和二百二十四年
213. 昭和二百二十五年
214. 昭和二百二十六年
215. 昭和二百二十七年
216. 昭和二百二十八年
217. 昭和二百二十九年
218. 昭和二百三十年
219. 昭和二百三十一年
220. 昭和二百三十二年
221. 昭和二百三十三年
222. 昭和二百三十四年
223. 昭和二百三十五年
224. 昭和二百三十六年
225. 昭和二百三十七年
226. 昭和二百三十八年
227. 昭和二百三十九年
228. 昭和二百四十年
229. 昭和二百四十一年
230. 昭和二百四十一年

1. 視界測定の方法

1.1. JISによる方法

JISでは、機種別に性能試験方法が定められており、その中の一項目として、視界測定方法が規定されている。例えば、JIS D 6505-1972（車輪式及び履帯式トラクタショベル性能試験方法）の本文中では、以下のように述べられている。

『運転席視界測定』 オペレータシートから、運転者が見ることができる車両周囲地面の範囲を測定して、その範囲図を作成し、付図1⁽¹⁾に記入する。なお、運転者の目の地上高さ、身長及び座高を記入する。

更に解説として、以下のように述べられている。

『運転席視界測定』 安全性の目やすを得るための項目で、運転者の死角となる部分を作図により表示する。図には車両の外形図を併記するのが望ましい。解図2⁽²⁾はその一例を示す。

1.2. ISO/TC127/SC1/N131による方法

ISOでは原則として、試験方法別に規格がまとめられており、試験を実施しようとする機種に適した試験方法を、適当に取捨選択できるようになっている。

視界測定方法に関するISO規格は、1979年末現在では審議中の段階である。現在までに提案された測定方法は、三つの案に集約することができる。以下には、その一つであるN131の全文を示す。

N131 土工機械の運転員視界測定方法 …… 第3案

① 概略

この国際規格は、土工機械のオペレータが、機械の全周にわたって見ることができる視界を決定するためのテスト方法について規定する。この方法は、機械の視界妨害部によって生ずる不可視部分の形、大きさ及び位置を定めることを基本にしている。

注：この規格は、視界の最低要求基準を定めるものではない。

これらの方法は又、作業装置や鏡の視界を見るオペレータの能力を決定するのに使えるだろう。

この方法の全部を実施する必要性は、テストされる機械に対する視界の要求が、どのようなものであるかによって決まる。ここでは、幾つかの方法を規定しておき、測定者は測定対象の機械、視界の基準及び利用できる試験装置にとって適切な方法を選べばよい。

② 適用範囲

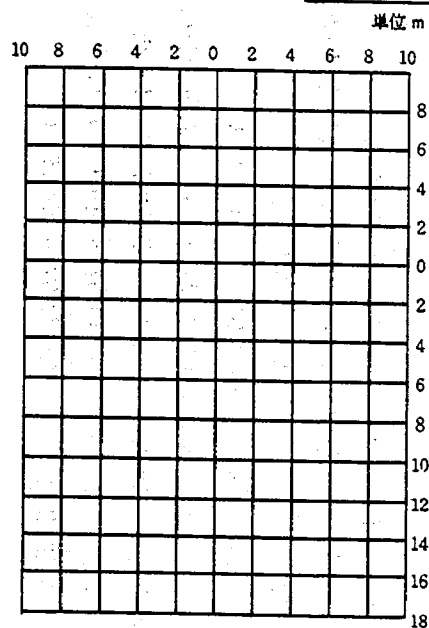
この国際規格は、運転員席を有する全ての土工機械に適用する。

脚注 (1) 本報告書では、図-1とする。

(2) 本報告書では、図-2とする。

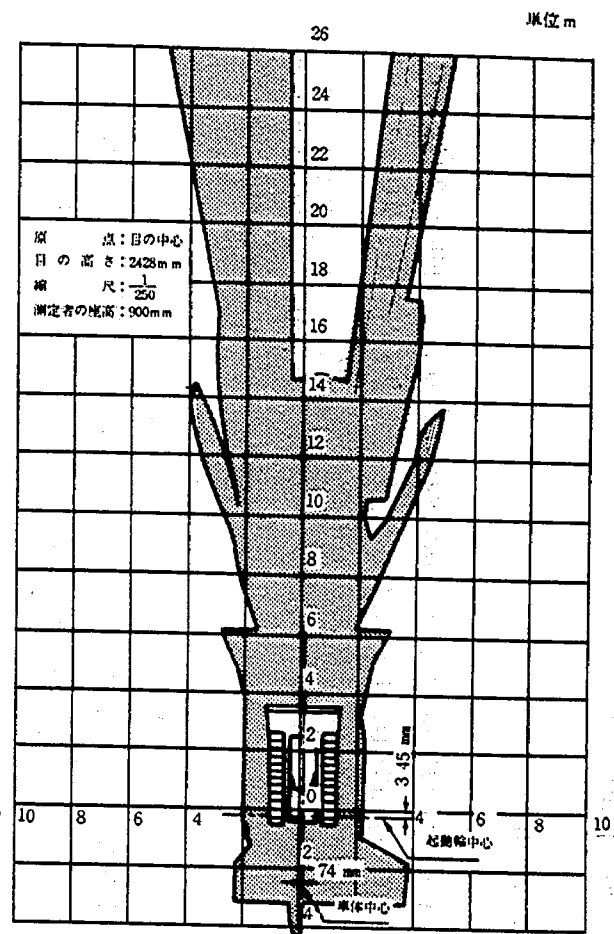
図1 運転席視界測定記録図

車両形式名称	試験期日	昭和	年	月	日
車両番号	試験場所				
	測定者				
	運転者				
	目の地上高さ	mm			
	身長	mm			
	座高	mm			



原点は目の位置

図2 運転席視界測定記録図



③ 関連規格

ISO 3411 土工機械オペレータの人体寸法と最小空間

ISO DP 5353 土工機械—シート指標点

④ 定義

この規格の用語の定義は、以下の通りである。

(4.1) 視界： 視界とは、オペレータの前方、後方、側方、下方、上方の360°の範囲の可視部分である。そこでは、機械又は作業装置によりおおいかくされることはない。

(4.2) 運行時視界： 異なった現場間を移動する際に、作業装置を運行姿勢とした場合の視界。

(4.3) 作業時視界： 作業装置を、作業姿勢にした場合の視界。

(4.4) 目の基準点： オペレータの両眼を、概念的な一点に集中させた規定の点。

(4.5) 規定円： 目の基準点を通る垂線と、テストされる機械が置かれた地平面との交点を中心とし、機械の周りの地平面に画かれた円。(図-3参照)

(4.6) 不可視地平面： 機械の視界妨害物により、オペレータからは見えない機械周辺の地平面部分(図-5参照)

(4.7) 最大許容不可視地平面： オペレータから見えなくても良い機械周辺の最大限の地平面部分。

(4.8) 不可視円筒状部分： 機械をとり囲んだ規定円から垂直に立上って円筒状の平面上で、オペレータからは見えない部分。

(4.9) 不可視最大許容円錐： 目の基準点を頂点とし、垂直倒立正円錐で囲まれた部分、この中をオペレータは見る事ができない。

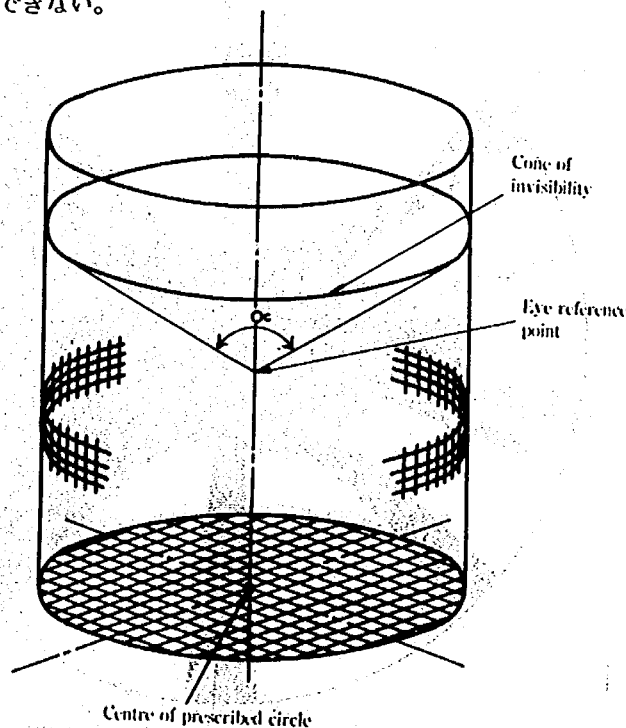


図-3 Cone of invisibility

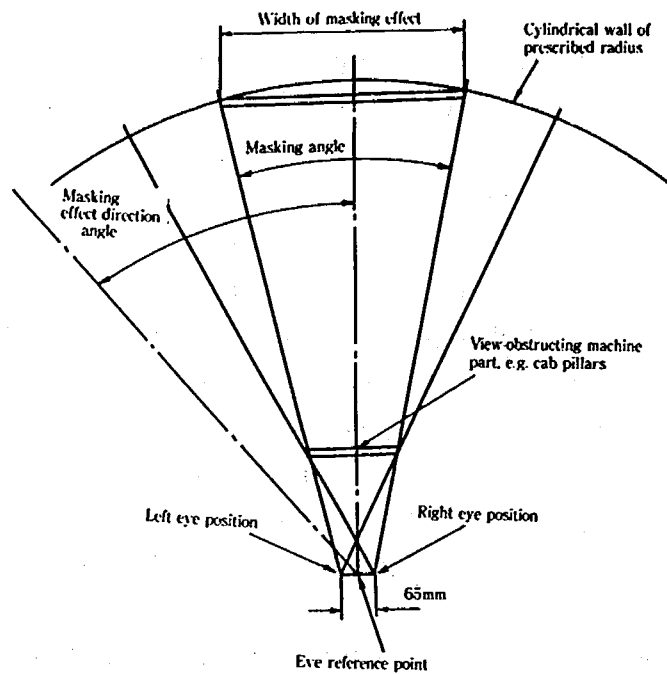


图-4 计划视图显示遮挡效果 of 视图遮挡机器部分, 例如: 驾驶室支柱

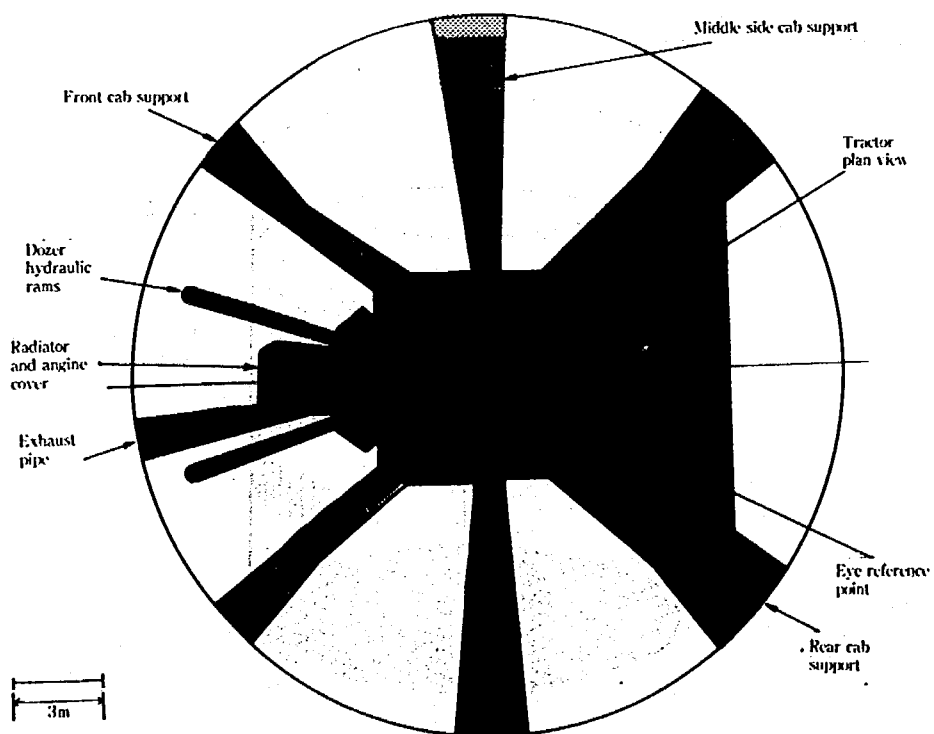


图-5 典型地面平面 invisibility 区域 of 履带式拖拉机

⑤ 試験場

試験場は、試験光源により判然とした影が作れるよう十分に暗くすることができ、写真を撮るための十分な照明設備を持ち、又観測器を使えるような所でなければならない。

試験場の表面は、平坦、平滑、堅固なものでなければならない。最大傾斜は1%とする。表面の凹凸による平坦性誤差は規定円中心から全周の半径方向に25mm/1mを限度とする。

試験場の表面は、機械の接地部分が測定可能なほどの貫入が生ずるのを妨ぐため、十分堅固なものでなければならない。表面には、測定を容易にするための1m間隔で格子状のマークをしておくが良い。

⑥ テスト装置

必要なテスト装置は、以下の通りである。

(6.1.) 指向性光源： 2式。地平面上、又は採用するテスト法に応じて任意の垂直面上に、判然とした影を作りだすのに十分な明るさを持つ点光源を準備する。各々の光源は、独自に操作が可能なものとする。

(6.2.) 無指向性光源： 小さなフィラメントを持ち、地平面又は任意の垂直面上に判然とした影を作りだすために十分な明るさを持つもの。

(6.3.) 観測器： 同時操作式の二つのピボット軸を持つもの、例えば、測量用トランシット。

(6.4.) 写真用カメラ： オペレータの目の位置に関連して、カメラを据付けるための基準点はカメラフィルム面の中心とする。

注 6.1.~6.4.に取上げた試験装置は、選択できるもので、何れか一つを用いるか又は希望のものを組み合わせて使っても良い。

(6.5.) 取付台： 光源、観測器、又はカメラを65mm離れた二点にしっかりと保持できるもの。このサポートは、上記二点間の中間点を通る垂直軸の周りに360°回転できるものでなければならない。又、二点を通る水平軸の周りに、垂直な平面内で少なくとも45°上下に回転できなければならない。垂直及び水平ピボットには、任意の位置でサポートをクランプできる装置を取付ける。

(6.6.) 下げ振とプーリサポート（無くても良い）： 特にキャブの無い機械に対しては、試験場の天井又は他の強固な部材に取付けたプーリによって上下する下げ振を用いるのが良い。その目的は、機械を所定の位置に持って来る操作を容易にすることである。従って、プーリのブラケットは、下げ振が地上にマークした適当な点の垂直上方に吊下げられるように取り付けねばならない。

(6.7.) 垂直壁又はスクリーン（テストされる機械が、そのような視界を要求されるならば）： 壁又はスクリーンの内面には、1m間隔の格子状のマークを画いておくことが望ましい。テストに必要な垂直部全部をカバーするような壁、又はスクリーンの代りになるものは、テストすべき垂直面を小さなスクリーンを少しずつ動かしていった全体をカバーする方法がある。（7.3.5.2参照）スクリーンの内面は、チョークのような消し易いものでマークできるか又は取外しができるようにしておくことが必要である。

(6.8.) この方法で必要な物理的測定をするために用いる装置及びテクニックは、±2%以内の精度でなければならない。

⑦ 手順

(7.1.) 機械とテスト装置の設置

(7.1.1.) 車輪式機械の場合には、機械の姿勢を正しく保つようにタイヤ空気圧を、メーカーが定めた作業時圧力にしなければならない。

(7.1.2.) シートは、視界を求める対象となるオペレータの人体寸法に合せて上下及び水平方向の調節をする。他の方法で行うことを関係者間で取決めた場合を除き、テストはISO 3411に定める第5百分率及び第95百分率のオペレータに対して行う。

適切な目の基準点は、第5百分率オペレータに対しては、ISO 5353に規定されたSIPの垂直上方600 mm、第95百分率オペレータに対しては、同上755 mmとする。テスト時の座席位置を明確にするために、座席周辺の機械の固定物からの寸法をできるだけ多く記録しておく。

(7.1.3.) 機械をテスト場に入れ、目の基準点を、テスト場表面の適当な基準点の直上になるようにする。

(7.1.4.) 6.5.に規定したマウント上の7.1.2に規定した適当な目の位置に光源、観測器、又はカメラを取付ける。

(7.2.) アタッチメントの位置

(7.2.1.) 作業時視界は、バケット、ブレード、ボール、土工板、又はリッパを接地した状態で測定する。モータグレーダの土工板は、中央で左右に振り分け車体の縦軸と直角にする。バックホー及び掘削機のバケットは、最大リーチの $\frac{1}{2}$ の位置で接地させ、爪を掘削姿勢（例えば、地面にほぼ直角にする）とする。ドーザブレードは、地平面と平行に、車両の縦軸と直角にする。アーチキュレート形車両は、直進姿勢とする。

(7.2.2.) 運行時視界は、機械及び作業装置を運行時の配置として測定する。

(7.2.2.1.) フロントエンドローダのバケットは、一杯に引き上げ、接近角が 15° となるように上昇させる。ドーザブレードは、ストレートで水平にし、接近角が 15° になるよう上昇させる。

(7.2.2.2.) クローラトラクタに取付けたリッパに関する視界は、二種類の運行姿勢について測定する。

a) リッパを最上昇させた前進姿勢。

b) リッパチップの地上高を300 mmとした後進姿勢。

(7.2.3.) アタッチメント及びツールの他の配置又は位置を選んで視界測定を行っても良いが、それらの詳細は、試験結果と共に明記しておく。

(7.3.) 視界測定

(7.3.1.) 指向性光源

二つの光源を取付けた台を、光源がその機械の目の基準点の位置に合せてしっかりと固定す

る。又、二つの光源は、平面図上の目の基準点に対して対称となり台の縦方向の回転軸は、真の量でなければならない。

二つの光源を点灯し、試験場を暗くする。台をその垂直回転軸のまわりに少しづつ 360° 回転させる。同時に、水平軸のまわりに上下方向に回転させて、光源が妨害物をはっきりと映し出すようにする。これらの点を、壁、スクリーン、又は試験場の地面上にマークする。これらの点をはっきり区別するのが困難な時は（光源の強さとまわりの明るさの程度によって）、小さな鏡で光源の反射を探す方法を用いるのが良い。キャブの柱のように妨害物が目の基準点に近いため、光が干渉して不鮮明な影を作る時には、光源を交互に点灯して図-4に示すようなマスキングイフェクトを画く。

(7.3.2.) 無指向性光源

7.1.3に示す方法を用いる。ただし、台を左右又は上下に回転させる必要はない。図-4に示すようなマスキングイフェクトを知りたい時は、光源を台上の2点で交互に点灯する。

(7.3.3.) 観測器

7.3.1に示す方法により、光源の位置に置いた観測器で見通しながら補助者に妨害物をクリアする基準面の位置をマークするよう指示していく。図-4のマスキングイフェクトを求めるには、観測器を台上の2点に交互に垂せる。観測器として測量用のトランシットを用いる場合には、視界妨害部分と関連する視界の大きさを計算により求めることができる。（傾斜角、極角及びピボット両軸の交点の地表面上の座標を用いて）

(7.3.4.) カメラ

適切な写真技術を用いて視界を写し取る。図-4に示すイフェクトを求める場合には、台上の2点で交互に撮影する。

(7.3.5.) 補助又は代りの手段

(7.3.5.1.) 7.3.1～7.3.3に示す方法を採用する時は、7.3.4の方法でテストの補助データを取っておくのが良い。

(7.3.5.2.) 試験場が十分に大きくないか又は静止した機械のまわり 360° の完全な視界を求めるための設備が無い時は、機械の位置を少しずつ変えて、 360° の視界を求めても良い。あるいは、試験場が不可視地平面の完全な外形をマーク又は写真を撮るために十分な程の平坦な部分を持っていない時には、以下の手段を用いても良い。

a) 試験場の平らな部分の外縁又はその近くで、格子状マークと関連する与えられた位置に対する最低視線のテスト表面との高さの差を測定し記録する。カメラ法（7.3.4参照）を用いれば、これを写真的に行うことができる。

b) 上記で得られた高低差のデータを基にして、その視線に相当する縦及び横方向の格子寸法の増加分を計算し、このデータにより視界をプロットする。

(7.3.5.3.) この試験が、ある規定の視界基準の適否をチェックするものであって、この規定視界が最初にテスト面上、壁、又はスクリーン上に画かれてあるならば、外形のマーキングをやる必要はない。

(7.4.) 鏡視界の測定

鏡の視界は、7.4.1.又は7.4.2.に示す方法で測定する。

(7.4.1.) 7.3.1.に示す光源法を用いて、鏡からの反射により形が作られている外形のみを注意深くマークする。直射光又は他の面からの二次反射による影は無視する。

(7.4.2.) 7.3.3.に示す観測器法を用いて、鏡の周辺部に沿った反射視界を走査するように観測器を操作しながら可視限界をテスト面上にマークして行く。

(7.4.3.) 7.4.1.又は7.4.2.で測定した視界を示すマークを、鏡の位置から写した写真（一枚又は数枚の）は、試験結果の理解を助けるのに有効であろう。

⑧ テスト・レポート

(8.1.) 機械のデータ

被試験機に取付けられるアタッチメント及び装置の仕様は、全て明確な記録を取っておく。この記録には、タイヤ又はトラックシューの型式及びサイズ、タイヤの有効ころがり半径、トラックシューのグロース高さ、バケット、ブレード、土工板、荷台又はボールのサイズ、照明装置、排気系、視力補助（鏡）、シート型式、キャブ、ROPSを含める。

(8.2.) 目の基準点

テスト時の座席の位置及び目の基準点の位置を明確にするために、機械の固定部分から相対位置を十分な数だけ測定する。テスト対象のオペレータの寸法を記録する。

(8.3.) 視界の記録

テストの目的が、特定の基準に従うかのチェックよりも実際の視界の決定にあるならば、報告書には、不可視地面の縮尺図を入れるべきである。又、規定円から立上った垂直円筒面と不可視円錐の交差線、マスキングイフェクト及びそれらの関係位置を適切に表示する。不可視地面の縮尺図には、試験データの理解をより良くさせるために機械の平面図を入れると良い。（図-5参照） 壁又はスクリーン上のブランキングイフェクトを知るためには、方眼紙上に縮尺図をマークするのが便利である。その縮尺は、平面内では規定円が紙面に収まるように縮尺を合わせ、高さ方向では地面から壁と倒立円錐の交差線までの高さが紙面に収まるような縮尺とする。マスキング角又はマスキング指向角の何れかが示されなければならない。（図-4参照）

(8.4.) 試験結果の承認

試験の目的が可視基準適合のチェックにある時は、その特性を明確にし、適否を明示しておかなければならない。機械が基準に適合しない場合は、不適合部分の詳細を列記し、どのように適合しなかったかを明記する。

1.3. ISO/TC127/SC1/N194による方法

以下は、N194の全文である。

N 194 土工機械－運転員の視界（案）

① 概略と適用範囲

この国際規格は、座席に坐ったオペレータの前方及び横方向の視界内で、妨害物によるしゃへいの影響度（マスキングイフェクト）を求める方法を規定する。対象機種は、16 km/h 以上の走行速度をもつ土工機械である。

② 関連規格

ISO 5353 土工機械の座席示標点 S I P

③ 定義

（3.1）視界

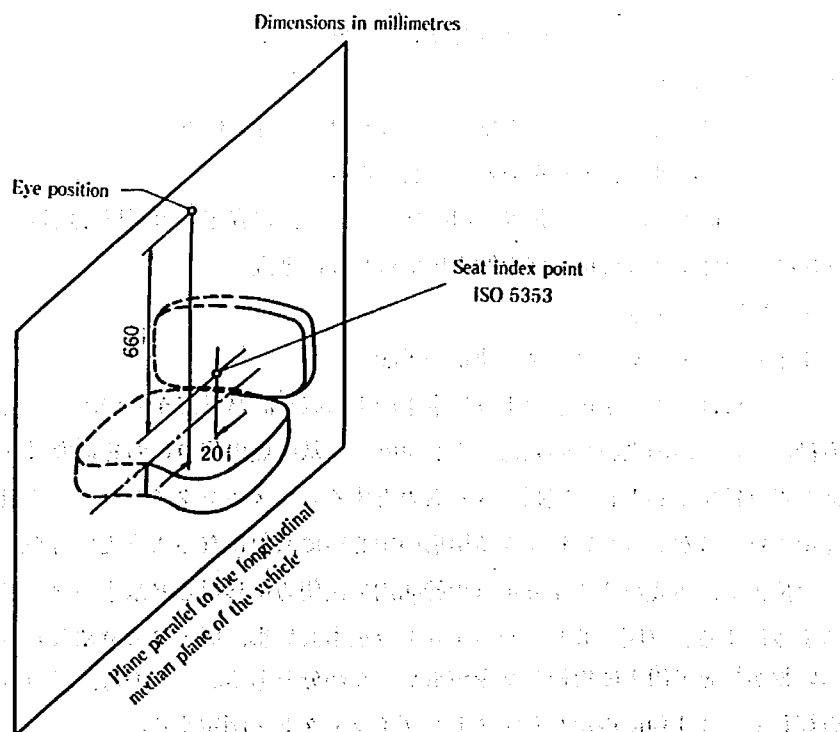
視界とは、その機械の運転者が見ることのできる前方及び側方の全範囲である。

（3.2）目の位置

目の位置とは、S I P の前方 20 mm，上方 660 mm に位置する点をいう。S P I は、ISO 5353 により定められる。その際シートは上下及び前後方向調整位置の中間点にできるだけ近づけ、サスペンションもその中間におく。（図－6）

（3.3）視界半円

視界半円とは、基準点の垂直下方にある地平面上の点を中心として 12 m の半径で画かれた半円である。半円のマークは、機械の進行方向に向いた時、機械の前方にあり、機械の縦軸に直角な直径で区切られる。



図－6 Determination of eye position

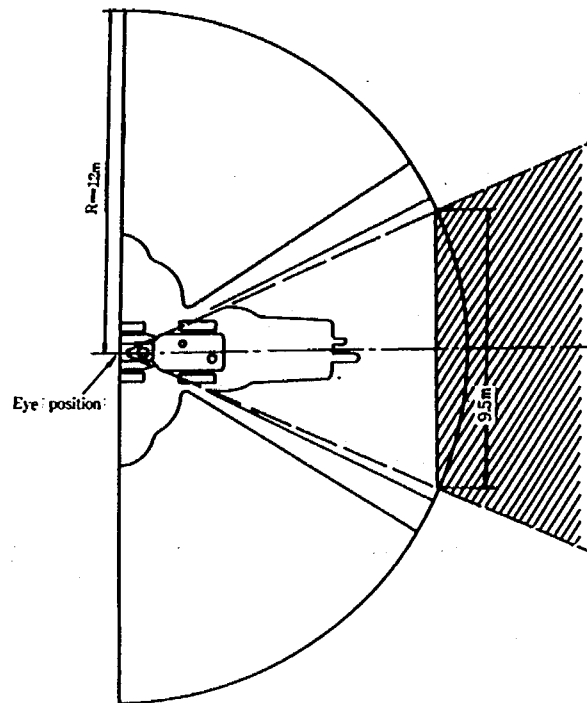


図-7

(3.4.) マスキングイフェクト

マスキングイフェクトとは、屋根の柱、エアクリナー、排気管、ROPSなどの構造部分により見えなくなっている視界半円の扇形の弦をいう。

(3.5.) 扇形視界

扇形視界とは、以下の物で区切られる視界部分をいう。

(3.5.1.) 頂部は、SIPを通る水平面により、

(3.5.2.) 地平面内では、視界半円の外線により、視界半円の扇形の延長を形成し、長さ9.5mの弦、運転席の中央を通り機械の縦中間面に平行な面に垂直。

④ 視界のチェック

(4.1.) マスキングイフェクト決定の手順

機械は、図-7に示すように水平面上に置く。基準点をもつ水平な支持台上に二個の点光源を取付ける。二個の光源の間隔は、65mmで、基準点の周りに対称に取付ける。支持台は、基準点を通る垂直軸を中心として回転できるものとする。マスキングイフェクトを測定するためには、二つの光源を結ぶ線がしゃへい物が作る扇形の中心線に直角になるよう支持台を調整しなければならない。この位置で、各光源を170mmの範囲内で両側方に移動させ最小のマスキングイフェクトが得られるようにする。(図-8) シルエット(最も濃い影、図-9の寸法X)の部分は、それぞれのしゃへい物が視界半円上に投影した影が重なった部分である。この時、二つの光源を同時に又は交互に点灯して、3.4項に規定したマスキングイフェクトを測定する。

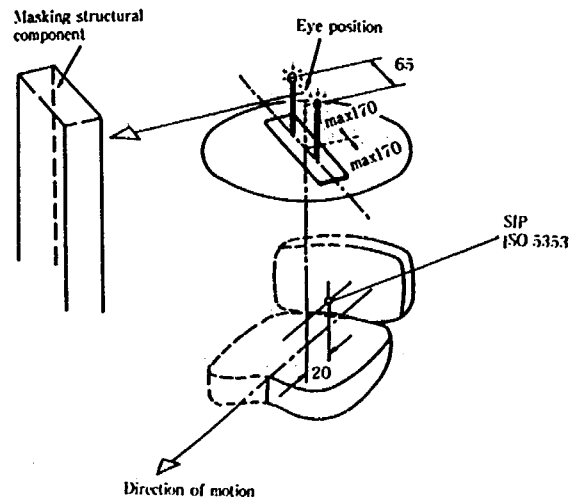
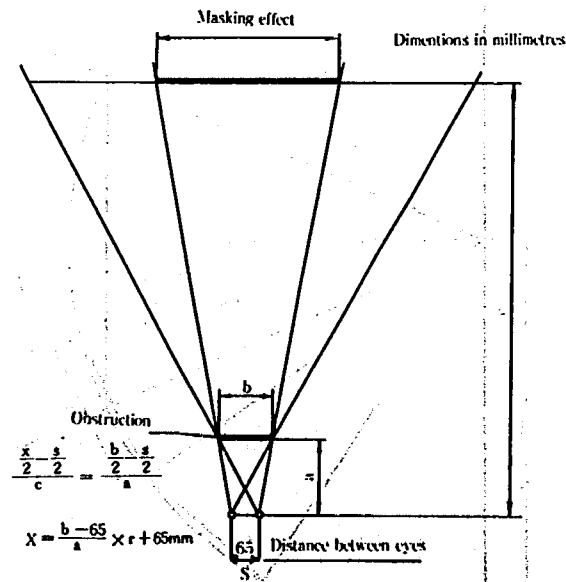


图-8



Note—Assumes that C = radius of semi circle of vision, r.

图9 Mathematical determination of masking effects

01-12

(4.2.) 両眼視界マスキングイフェクトの数学的求め方

(4.2.1.) 両眼間隔が65mmの場合の両眼視界に対しては、マスキングイフェクトは次式で示される。

$$V = \frac{b - 65}{a} \times 12000 + 65$$

ここでaは、視界妨害物と基準点間を、基準点、妨害物の中心及び視界半円の周辺を中心を結ぶ視界半径に沿って測った距離(mm)である。bは、視界妨害物の水平幅を、視界半径に直角方向で測った距離(mm)である。

⑤ 必要条件

(5.1.) 視界扇形内でマスキングイフェクトは700mm以下であること。マスキングイフェクトが幾つかあっても、それらのすき間も含めた合計が700mm以下であればそれらは一つであると考えて良い。

(5.2.) 二つの隣り合ったマスキングイフェクトが、一つは視界扇形内にあり、他は扇形外にある場合、両者の間隔は少なくとも1200mmなければならない。(図-10)

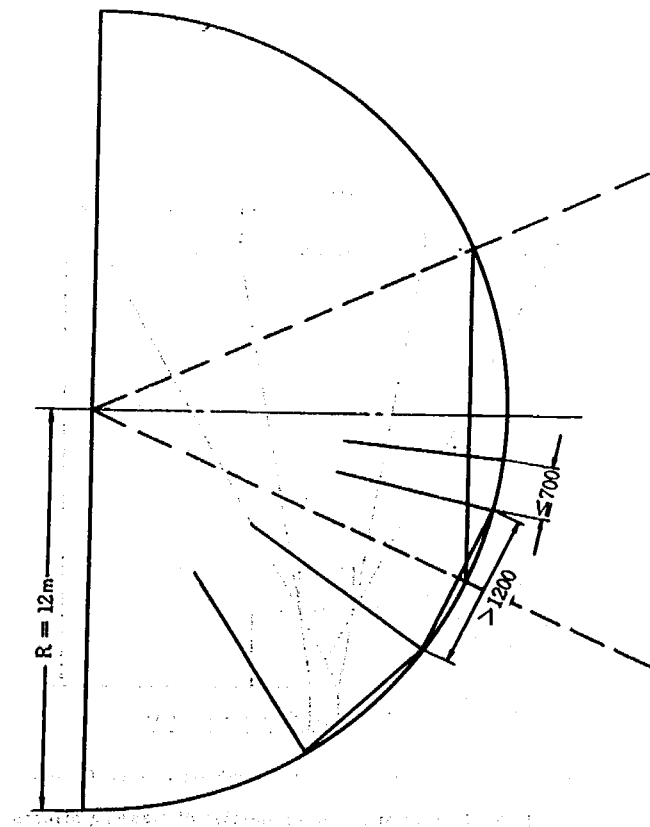


図-10

1.4. ISO/TC127/SC1/N200による方法

以下に、N200の全文を示す。

N200 オペレータの視界

① 概略及び適用範囲

この国際規格は、土工機械の運転員視界を求めるための統一方法を示すものである。

② 関連規格

ISO 5353 土工機械—シート指標点SIP

③ 方法

テストの一般的な方法を具体的に言うならば、特定の機械に対し決められたそれぞれの手順に従って配置された平担で垂直なスクリーン面（又は、その数部分）の観測である。観測は、オペレータのSIP（ISO 5353）に関連して定めた位置に置いた光源からの光によってスクリーン上に投影された影について行う。

（3.1.）装置

（3.1.1.）スクリーン

平担で垂直なスクリーン、高さは地面からSIPまでの高さに、 $645+250\text{mm}=895\text{mm}$ を加えたもの。幅は、機械の幅に $2 \times 1,500\text{mm} = 3,000\text{mm}$ を加える。試験結果の評価を容易にするためにスクリーンには、約3mm幅の線で、100mm間隔の方眼を画いておく。位置決めのためにスクリーンには、水平及び垂直を幅が約5mmの線で画いておく。（図-11参照）

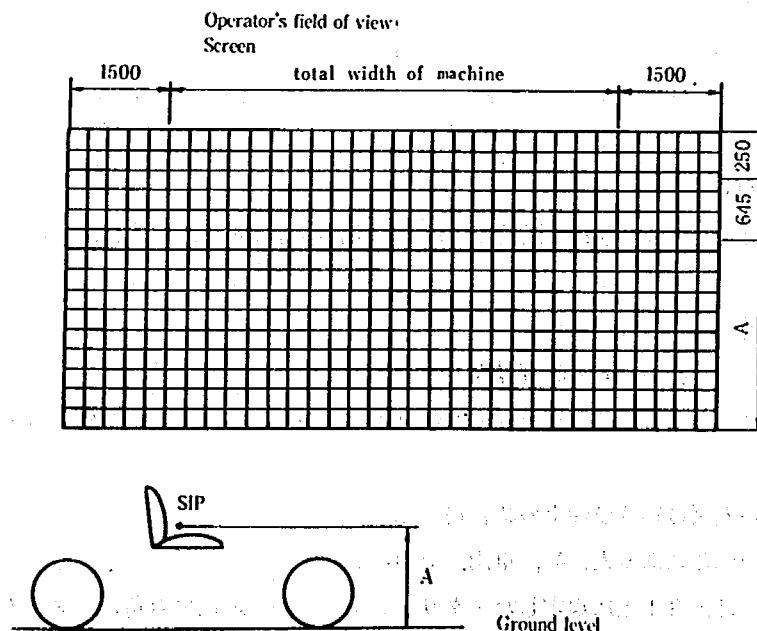


図-11

(3.1.2.) 光源配列

光源配列は、11個の12ボルトのハロゲン球から成りたち、(YA, 12V, 55W, 64150-H1と同等品)一直線上に水平に取付けられる。11個の電球は等間隔で、最外側の電球の中心間距離が375mmになるように配置する。隣接する電球の中心間距離は、37.5mmとなる。11個の電球のフィラメントは垂直に配置する。フィラメントの支持ワイヤは、図-12に示すように配置する。このテストの意図する方向にのみ光が放射されるようなフード又はシールドを用いることは、テスト結果の評価のための明確で判然とした影を作ることには有効である。シールドを取付ける場合には、電球に面するシールドの全ての面を、反射を避けるために真黒に塗っておくのが良い。シールドの配列は、例えば図-13に示すようなものになる。

注 しかしながら、シールドは絶対に使用しなければならないものではない。シールドの使用は、テストをやり易くするもので、特にテスト結果を写真に撮っておきたい場合に有効である。

光源の配列は、垂直サポートから半径125mmの円の接線上に取付ける。円の中心と光源配列の中央電球の中心を結ぶ線は、電球の中心を結ぶ線と直角でなければならない。(図-12参照)

光源配列は、テストされる機械の縦軸に対し、0°, 45°, 135°, 225°, 及び315°の位置で正確に保持できるような設備を有するものとする。125mmの円の中心は、運転席縦軸上でSIPより後方105mmの点の垂直上方とする。(図-14参照)

0°位置における光源配列とは、各電球の中心を結ぶ線がテストされる機械の縦軸と直で、前方を向いている状態である。(図-14参照)

光源配列は、運転席のSIPから590, 645及び700mm上方で固定できる装置を有すること。(図-15参照)

(3.2.) 運転席の位置

運転席は、ISO5353土工機械-座席指標点(SIP)の第5章に示されている状態に調節する。

(3.3.) 機械の状態

機械の状態は、テストされる機械の仕様を示す付属書の通りでなければならない。付属書は、事前に準備する。

④ テスト手順

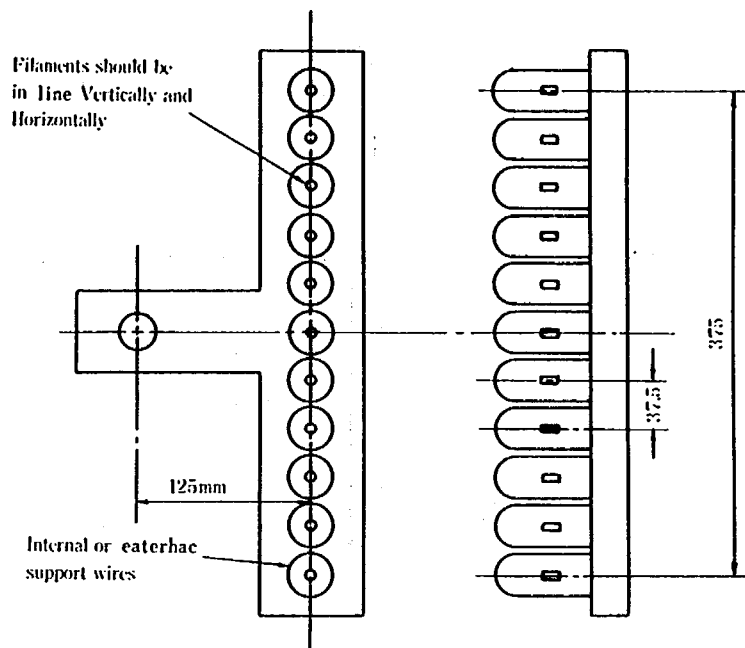
(4.1.) テストI 走行モード-前方視界

走行モードでのテストは、オペレータが以下の事物を見る可能性を評価する手段を定めるものである。

a) 進行方向の人又は物及び頭上の妨害物。

b) 進行方向の両側にある人、物、車両、その他。

前方視界評価には、3.1.1.に規定したスクリーンを、車両の縦軸に直角に、メーカの定める走行姿勢とした車両の最前部から4m離して設置する。



(11) YA 12 Volt 55 Watt 61150-HI Halogen bulbs

图-12 Light source array

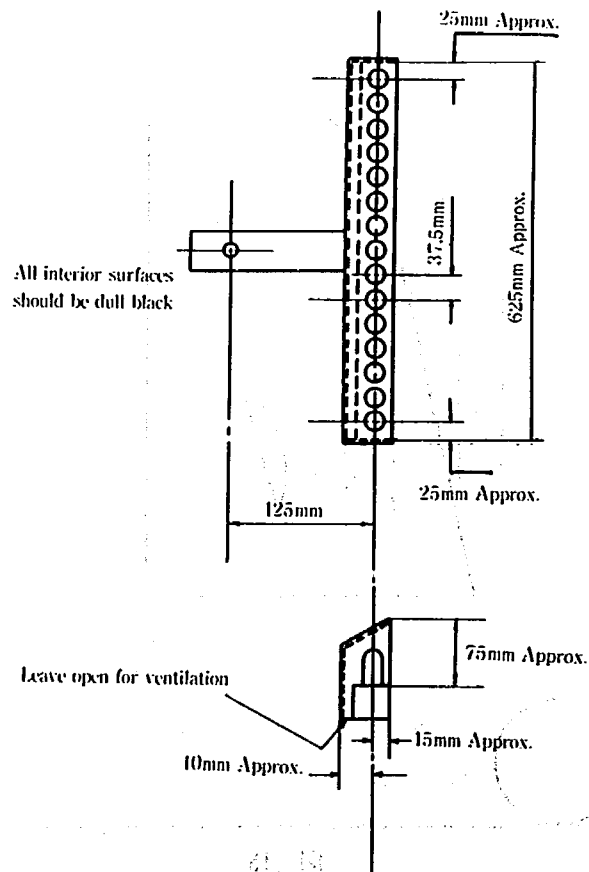


图-13 Optional shield for light source array

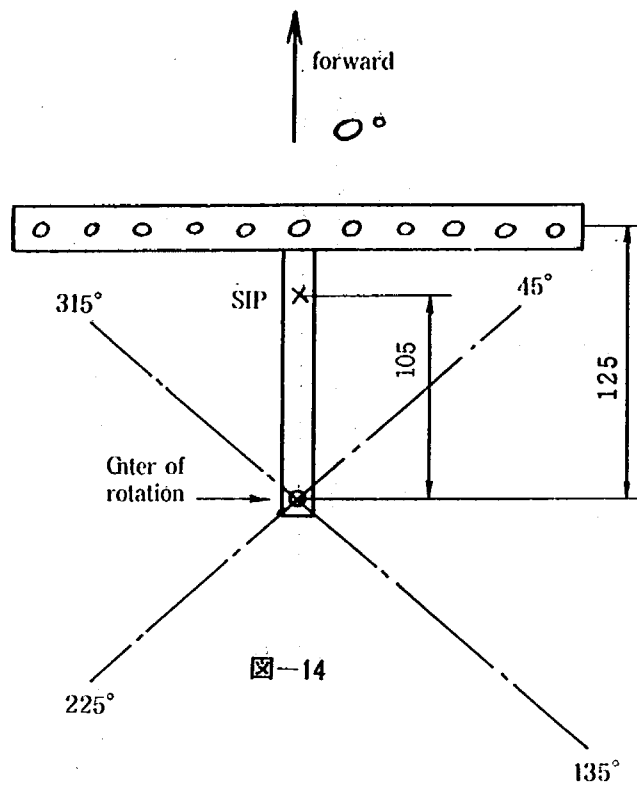


图-14

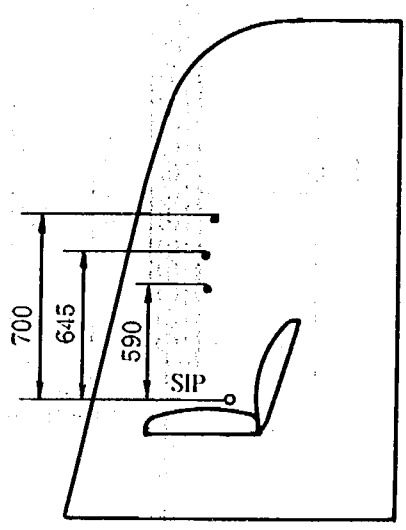


图-15

光源配列は、0°位置に設置し、スクリーンに直面させる。(図-14 参照) テストは光源配列の高さを三段階(700, 645, 590 mm)に変えて行う。その機械の視界評価には、スクリーンの最大照射面積(影は最小となる)が得られる光源配列の高さにおいて行う。(図-15 及び第5章 参照)

(4.2.) 作業(操作)モード

作業モードのテストは、機械の直ぐそば、作業場及び作業の進行方向にある人又は物を、オペレータが見つめることができる可能性の評価を行う手段を提供しようとするものである。

(4.2.1.) テストⅡ 作業中の前方可視性

機械は、3.3節に規定した状態にする。3.1.1.に規定したスクリーンは、機械の縦軸に直角とし、メーカーが規定したベースマシンの最前部から1 m離して設置する。前方視界を得るために、光源配列は0°位置とし、各電球はスクリーンと平行で、スクリーンの方に向ける。

テストは、光源配列の高さを三段階(700, 645, 590 mm)に変えて行う。(図-15 参照)。その機械の視界評価は、スクリーンの最大照射面積(影は最小となる)が得られる光源配列の高さにおいて行う。(第5章参照) 評価を行うスクリーンの部分は、機械の全幅及び1 m離れた両側とする。

(4.4.2.) テストⅢ,Ⅳ 作業中の後方可視性

スクリーンを、機械の後部から1 m離してテストⅡと同様に機械の縦軸と直角に設置する。又、機械の最外側から1 m離して機械に平行に設置する。テストⅢは機械の右側面、テストⅣは左側面のテストに適用する。スクリーンが交差する部分は、直角状のコーナーを形成するようになる。光源配列は、テストⅢに対しては135°位置に、テストⅣでは225°にそれぞれ設置する。

テストは、前述の各テストと同様に三段階の光源配列高さで行い、評価も前述のテストと同様に行う。

(4.2.3.) テストⅤ,Ⅵ 作業中の横方向可視性

スクリーンを前方で、テストⅢ及びⅣと同様に機械の右側と左側に配置する。光源配列は、右横方向可視性のテストⅤに対しては45°位置、左横方向可視性のテストⅥにおいては、315°位置とする。

テストの実施方法及び評価方法については、テストⅢ及びⅣと同様にする。

⑤ テスト結果のまとめ方

光の当たっている部分とは、暗い影がカバーしていないスクリーンの部分をいう。暗い影とは、光源からの直射光を受けていないスクリーンの部分をいう。暗い影で50%以上をカバーされた100×100 mm のますは、不可視であると定義する。

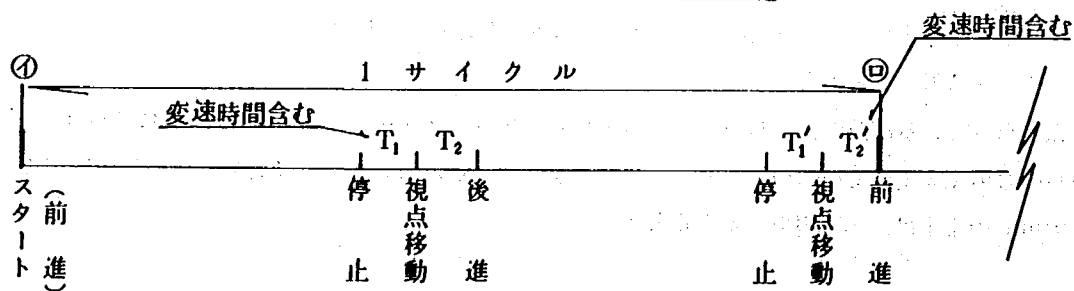
2. 視 点 移 動 時 期 測 定 表

機械名称 D 6 0 P 形ブルドーザ

車速	停止標有	線識無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
					前 進 ~ 後 進					後 進 ~ 前 進			
					1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₂	0.5W	A	T ₁	4.0	1.8	2.1	2.6	T ₁ '	0.5	0.6	0.8	0.6	
			T ₂	1.3	2.0	1.5	1.6	T ₂ '	3.4	2.8	—	3.1	
R ₂	無	B	T ₁	1.7	1.8	1.8	1.8	T ₁ '	0.7	1.1	0.7	0.8	
			T ₂	1.5	1.0	0.8	1.1	T ₂ '	3.0	3.5	—	3.3	
F ₂	0.5W	A	T ₁	1.7	2.2	2.3	2.1	T ₁ '	0.8	0.7	0.8	0.8	
			T ₂	1.9	1.5	1.6	1.7	T ₂ '	3.3	3.4	—	3.4	
R ₂	有	B	T ₁	2.3	2.3	1.8	2.1	T ₁ '	0.7	0.5	1.0	0.7	
			T ₂	1.6	1.3	1.4	1.4	T ₂ '	3.2	3.6	—	3.4	

凡 例

④ ⑤を1サイクルとして連続3回実施



車速	停止線 標識無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
				前 進 ~ 後 進					後 進 ~ 前 進			
				1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₂	1 W	A	T ₁	1.8	2.4	2.1	2.1	T ₁ '	0.7	0.6	0.5	0.6
			T ₂	1.0	1.2	1.7	1.3	T ₂ '	2.8	2.8	—	2.8
R ₂	無	B	T ₁	2.1	2.7	2.0	2.3	T ₁ '	1.0	0.7	0.9	0.9
			T ₂	1.6	1.4	1.1	1.4	T ₂ '	2.8	3.0	—	2.9
F ₂	1 W	A	T ₁	2.3	1.9	1.5	1.9	T ₁ '	0.7	0.7	1.0	0.8
			T ₂	1.1	1.5	1.2	1.3	T ₂ '	2.8	2.5	—	2.7
R ₂	有	B	T ₁	2.4	3.1	2.3	2.6	T ₁ '	0.6	0.5	1.3	0.8
			T ₂	1.3	1.7	1.8	1.6	T ₂ '	3.6	3.1	—	3.4
F ₂	2 W	A	T ₁	2.2	1.6	1.8	1.9	T ₁ '	0.8	0.6	0.6	0.7
			T ₂	1.1	1.4	1.2	1.2	T ₂ '	2.0	2.1	—	2.1
R ₂	無	B	T ₁	2.3	1.9	2.2	2.1	T ₁ '	1.0	0.7	0.6	0.8
			T ₂	1.2	1.5	1.7	1.5	T ₂ '	3.2	3.1	—	3.2
F ₂	2 W	A	T ₁	1.7	1.5	1.7	1.6	T ₁ '	0.8	0.7	1.1	0.9
			T ₂	1.3	1.1	0.8	1.1	T ₂ '	1.8	1.7	1.3	1.6
R ₂	有	B	T ₁	1.8	1.8	2.1	1.9	T ₁ '	0.5	0.5	0.7	0.6
			T ₂	1.1	1.5	1.3	1.3	T ₂ '	2.3	3.3	—	2.8
F ₃	0.5 W	A	T ₁	1.5	1.6	1.7	1.6	T ₁ '	0.8	0.8	0.7	0.8
			T ₂	1.0	1.1	1.0	1.0	T ₂ '	2.3	2.4	—	2.4
R ₃	無	B	T ₁	2.0	1.8	1.7	1.8	T ₁ '	0.6	0.7	0.5	0.6
			T ₂	0.9	1.6	1.5	1.3	T ₂ '	3.4	2.9	—	3.2

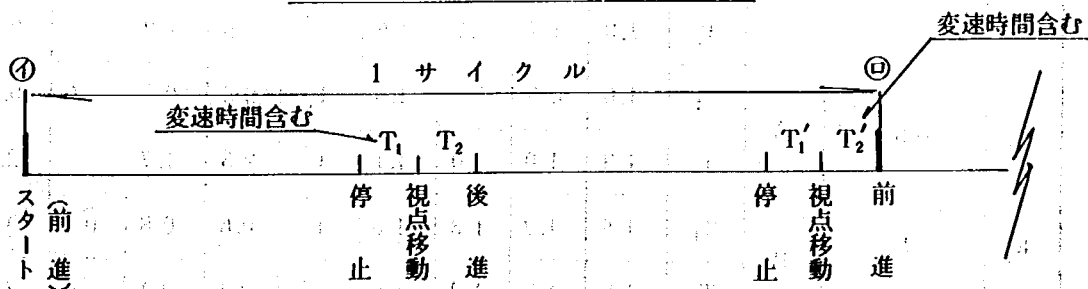
車速	停止線 標識 有無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
				前 進 ～ 後 進					後 進 ～ 前 進			
				1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₃	0.5W 有	A	T ₁	1.6	2.1	2.2	2.0	T ₁ '	0.7	0.6	0.7	0.7
R ₃			T ₂	0.9	0.9	1.1	1.0	T ₂ '	2.2	2.4	—	2.3
		B	T ₁	3.1	1.9	1.6	2.2	T ₁ '	0.6	0.5	0.6	0.6
T ₂			1.4	1.4	1.4	1.4	T ₂ '	2.5	2.8	—	2.7	
F ₃	1 W 無	A	T ₁	2.0	1.6	1.7	1.8	T ₁ '	0.9	0.6	0.8	0.8
R ₃			T ₂	1.2	1.2	1.5	1.3	T ₂ '	2.1	2.5	—	2.3
		B	T ₁	2.0	1.8	1.7	1.8	T ₁ '	0.6	0.7	0.5	0.6
T ₂			0.9	1.6	1.5	1.3	T ₂ '	3.4	2.9	—	3.2	
F ₃	1 W 有	A	T ₁	2.5	1.6	1.9	2.0	T ₁ '	0.6	0.6	0.5	0.6
R ₃			T ₂	1.1	1.2	1.1	1.1	T ₂ '	2.3	2.1	—	2.2
		B	T ₁	2.1	1.5	1.7	1.8	T ₁ '	0.3	0.7	0.4	0.5
T ₂			1.0	1.3	1.0	1.1	T ₂ '	2.4	3.5	—	3.0	
F ₃	2 W 無	A	T ₁	1.7	1.9	2.9	2.2	T ₁ '	0.6	0.7	0.6	0.6
R ₃			T ₂	1.2	1.0	0.8	1.0	T ₂ '	2.6	1.4	—	2.0
		B	T ₁	1.7	1.6	1.5	1.6	T ₁ '	0.6	0.5	0.7	0.6
T ₂			1.0	1.0	1.0	1.0	T ₂ '	2.9	2.7	—	2.8	
F ₃	2 W 有	A	T ₁	1.8	2.8	2.0	2.2	T ₁ '	0.5	0.5	0.7	0.6
R ₃			T ₂	1.0	0.9	0.8	0.9	T ₂ '	1.7	2.5	—	2.1
		B	T ₁	1.5	1.6	1.6	1.6	T ₁ '	0.9	0.5	0.6	0.7
T ₂			1.2	1.4	1.4	1.3	T ₂ '	2.2	2.2	—	2.2	

機械名称 — 45型車輪式トラクタシヨベル

車速	停止線 標識無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
				前 進 ~ 後 進					後 進 ~ 前 進			
				1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₁ R ₁	0.5W 無	A	T ₁	1.6	0.9	0.8	1.1	T ₁ '	0.4	0.6	0.6	0.5
			T ₂	0.9	1.1	1.1	1.0	T ₂ '	2.0	1.6	—	1.8
		B	T ₁	3.0	1.2	1.0	1.7	T ₁ '	0.6	0.5	0.5	0.5
			T ₂	0.9	2.0	1.1	1.3	T ₂ '	2.3	1.7	—	2.0
F ₁ R ₁	0.5W 有	A	T ₁	1.8	1.0	0.9	1.2	T ₁ '	0.6	0.6	1.0	0.7
			T ₂	1.0	1.3	1.8	1.4	T ₂ '	2.1	2.3	—	2.2
		B	T ₁	1.9	1.7	1.5	1.7	T ₁ '	0.8	0.6	0.6	0.7
			T ₂	1.0	1.5	1.0	1.2	T ₂ '	3.1	2.4	—	2.8

凡 例

① ②を1サイクルとして連続3回実施



車速	停止線標識有無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
				前 進 ~ 後 進					後 進 ~ 前 進			
				1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₁	1 W	A	T ₁	1.0	1.0	0.8	0.9	T ₁ '	0.4	0.6	0.6	0.5
			T ₂	0.9	1.1	1.1	1.0	T ₂ '	2.0	1.6	—	1.8
R ₁	無	B	T ₁	1.3	1.3	1.4	1.3	T ₁ '	0.7	0.7	0.7	0.7
			T ₂	2.3	1.5	1.4	1.7	T ₂ '	2.9	2.3	—	2.6
F ₁	1 W	A	T ₁	0.7	1.0	1.0	0.9	T ₁ '	0.4	0.7	0.4	0.5
			T ₂	1.5	1.2	1.1	1.3	T ₂ '	1.8	2.0	—	1.9
R ₁	有	B	T ₁	1.4	1.9	1.5	1.6	T ₁ '	0.9	0.8	0.6	0.8
			T ₂	1.9	2.2	1.8	2.0	T ₂ '	2.8	2.7	—	2.8
F ₁	2 W	A	T ₁	1.0	0.8	0.7	0.8	T ₁ '	0.5	0.7	0.8	0.7
			T ₂	1.3	0.9	1.0	1.1	T ₂ '	1.7	2.1	—	1.9
R ₁	無	B	T ₁	1.6	1.7	1.4	1.6	T ₁ '	0.9	0.8	0.8	0.8
			T ₂	1.4	1.1	1.1	1.2	T ₂ '	2.0	2.3	—	2.2
F ₁	2 W	A	T ₁	1.0	0.7	1.0	0.9	T ₁ '	0.9	0.6	0.8	0.8
			T ₂	1.1	1.1	1.0	1.1	T ₂ '	1.8	1.8	—	1.8
R ₁	有	B	T ₁	1.9	1.3	1.1	1.4	T ₁ '	0.5	0.6	0.8	0.6
			T ₂	1.3	1.7	1.7	1.6	T ₂ '	2.5	2.2	—	2.4
F ₂	0.5 W	A	T ₁	1.0	0.9	1.1	1.0	T ₁ '	0.5	0.7	1.0	0.7
			T ₂	1.3	1.0	1.0	1.1	T ₂ '	2.3	1.7	—	2.0
R ₂	無	B	T ₁	1.5	1.2	1.3	1.3	T ₁ '	0.6	0.8	0.7	0.7
			T ₂	1.5	1.7	1.2	1.5	T ₂ '	2.4	2.1	—	2.3

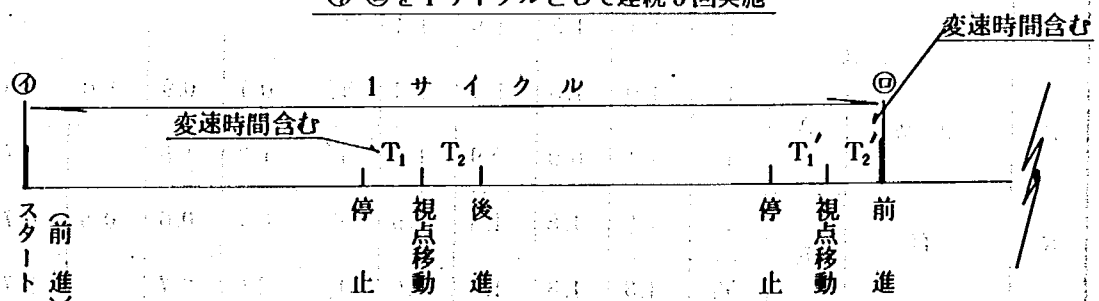
車 速	停 止 線 標 識 有 無	オ ペ レ ー タ ー	視 点 移 動 時 期									
				前 進 ~ 後 進					前 進 ~ 後 進			
				1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₂ R ₂	0.5 W 有	A	T ₁	0.7	0.8	1.0	0.8	T' ₁	0.5	0.6	1.1	0.7
			T ₂	1.5	1.1	1.0	1.2	T' ₂	1.9	2.3	—	2.1
		B	T ₁	1.1	1.3	1.4	1.3	T' ₁	0.7	0.8	0.6	0.7
			T ₂	1.1	1.1	1.4	1.2	T' ₂	2.1	2.3	—	2.2
F ₂ R ₂	1 W 無	A	T ₁	1.0	1.0	1.1	1.0	T' ₁	0.8	0.8	1.1	0.9
			T ₂	1.3	1.5	1.1	1.3	T' ₂	2.6	1.9	—	2.3
		B	T ₁	1.6	1.2	1.8	1.5	T' ₁	0.6	0.8	1.6	1.0
			T ₂	1.4	1.6	2.0	1.7	T' ₂	2.1	2.3	—	2.2
F ₂ R ₂	1 W 有	A	T ₁	0.9	1.2	0.7	0.9	T' ₁	0.7	0.7	0.7	0.7
			T ₂	1.2	0.9	1.2	1.1	T' ₂	2.1	2.3	—	2.2
		B	T ₁	1.7	1.1	1.9	1.6	T' ₁	0.8	0.6	0.9	0.8
			T ₂	1.2	1.5	2.2	1.6	T' ₂	2.1	2.8	—	2.5
F ₂ R ₂	2 W 無	A	T ₁	1.3	1.3	1.2	1.3	T' ₁	0.6	0.7	0.9	0.7
			T ₂	1.2	1.1	0.9	1.1	T' ₂	1.6	1.6	—	1.6
		B	T ₁	1.8	1.1	1.5	1.5	T' ₁	0.7	0.6	0.6	0.6
			T ₂	1.1	1.5	1.5	1.4	T' ₂	—	—	—	—
F ₂ R ₂	2 W 有	A	T ₁	1.0	1.5	1.4	1.3	T' ₁	0.7	0.9	1.0	0.9
			T ₂	1.1	0.9	0.9	1.0	T' ₂	1.8	1.5	—	1.7
		B	T ₁	1.2	1.8	1.4	1.5	T' ₁	0.7	0.6	0.8	0.7
			T ₂	1.3	1.8	1.8	1.6	T' ₂	2.6	2.7	—	2.7

機械名称—— G D 3 7 型モータグレーダ

車速	停止標有	線識無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
					前 進 ～ 後 進					後 進 ～ 前 進			
					1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₁	0.5W 無	A	T ₁	2.7	2.7	1.9	2.4	T ₁ '	0.7	0.5	1.1	0.8	
			T ₂	1.3	1.2	1.1	1.2	T ₂ '	3.3	3.5	—	3.4	
B		T ₁	1.6	1.7	1.5	1.6	T ₁ '	1.1	1.2	1.3	1.2		
		T ₂	1.6	1.8	1.7	1.7	T ₂ '	3.5	3.2	—	3.4		
F ₁ R ₁	0.5W 有	A	T ₁	2.5	2.5	2.4	2.5	T ₁ '	1.1	1.1	1.3	1.2	
			T ₂	1.3	1.7	0.9	1.3	T ₂ '	2.8	2.9	—	2.9	
		B	T ₁	1.9	1.7	1.4	1.7	T ₁ '	1.2	1.1	0.7	1.0	
			T ₂	1.5	2.1	1.9	1.8	T ₂ '	3.4	3.3	—	3.4	

凡 例

① ②を1サイクルとして連続3回実施



車速	停止線 標識 有無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
				前 進 ～ 後 進					後 進 ～ 前 進			
				1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₁	1 W	A	T ₁	2.3	2.6	2.4	2.4	T ₁ '	1.0	0.8	1.1	1.0
			T ₂	0.9	0.9	0.7	0.8	T ₂ '	3.0	2.4	—	2.7
R ₁	無	B	T ₁	2.2	1.6	1.6	1.8	T ₁ '	0.6	1.1	1.3	1.0
			T ₂	1.7	1.7	1.4	1.6	T ₂ '	3.7	3.5	—	3.6
F ₁	1 W	A	T ₁	2.1	1.8	1.6	1.8	T ₁ '	1.0	1.0	1.6	1.2
			T ₂	1.5	1.3	1.2	1.3	T ₂ '	2.5	2.6	—	2.6
R ₁	有	B	T ₁	1.5	1.5	1.5	1.5	T ₁ '	0.7	1.2	1.1	1.0
			T ₂	1.4	1.4	1.1	1.3	T ₂ '	3.1	3.2	—	3.2
F ₁	2 W	A	T ₁	2.4	1.8	2.2	2.1	T ₁ '	1.1	1.1	1.1	1.1
			T ₂	0.6	0.6	0.7	0.6	T ₂ '	4.8	2.7	—	3.8
R ₁	無	B	T ₁	2.2	2.3	1.9	2.1	T ₁ '	0.9	1.0	1.3	1.1
			T ₂	1.2	1.3	1.1	1.2	T ₂ '	3.2	2.7	—	3.0
F ₁	2 W	A	T ₁	2.3	1.8	2.1	2.1	T ₁ '	1.1	0.8	0.6	0.8
			T ₂	0.9	1.0	0.6	0.8	T ₂ '	2.4	2.2	—	2.3
R ₁	有	B	T ₁	1.6	1.3	1.7	1.5	T ₁ '	0.9	0.7	1.0	0.9
			T ₂	1.6	1.2	1.2	1.3	T ₂ '	2.6	4.7	—	3.7
F ₂	0.5W	A	T ₁	2.0	1.8	1.8	1.9	T ₁ '	0.3	0.7	0.8	0.6
			T ₂	1.4	1.3	1.1	1.3	T ₂ '	3.1	2.8	—	3.0
R ₂	無	B	T ₁	1.8	1.1	1.6	1.5	T ₁ '	0.8	0.7	1.2	0.9
			T ₂	1.3	2.0	1.8	1.7	T ₂ '	3.0	2.6	—	2.8

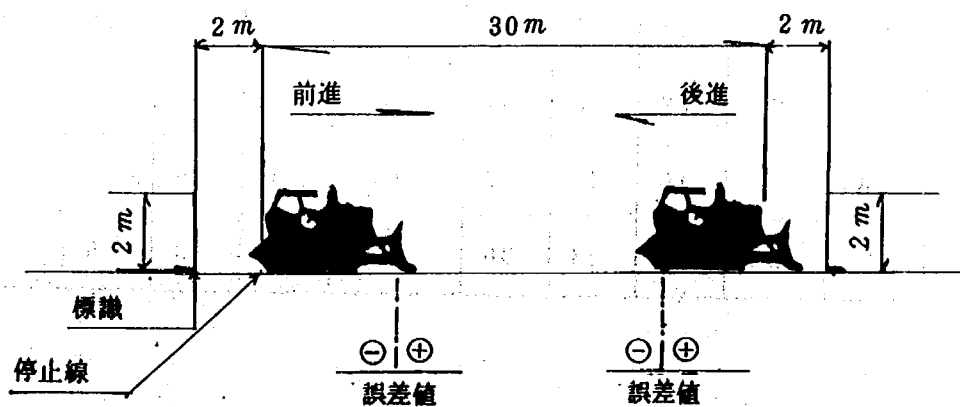
車速	停止 標有	線識 無	オペレーター	視 点 移 動 時 期									
					前 進 ~ 後 進					後 進 ~ 前 進			
					1	2	3	平均		1	2	3	平均
F ₂	0.5W 有	A	T ₁	2.4	2.4	1.9	2.2	T' ₁	0.6	0.7	0.8	0.7	
			T ₂	1.2	1.3	1.6	1.4	T' ₂	2.7	2.8	—	2.8	
R ₂		B	T ₁	1.6	1.4	1.3	1.4	T' ₁	1.1	0.9	0.9	1.0	
			T ₂	1.4	1.5	1.5	1.5	T' ₂	3.2	2.9	—	3.1	
F ₂	1 W 無	A	T ₁	2.2	2.0	2.1	2.1	T' ₁	0.6	0.6	0.7	0.6	
			T ₂	1.2	1.0	1.0	1.1	T' ₂	3.0	2.6	—	2.8	
R ₂		B	T ₁	1.8	1.8	1.5	1.7	T' ₁	0.7	1.0	0.6	0.8	
			T ₂	1.6	2.7	1.9	2.1	T' ₂	3.2	2.8	—	3.0	
F ₂	1 W 有	A	T ₁	1.8	1.6	2.0	1.8	T' ₁	0.6	0.8	0.9	0.8	
			T ₂	1.6	1.1	1.0	1.2	T' ₂	2.3	2.3	—	2.3	
R ₂		B	T ₁	1.3	1.1	2.0	1.5	T' ₁	0.9	0.6	1.2	0.9	
			T ₂	1.6	1.3	1.2	1.4	T' ₂	2.5	2.5	—	2.5	
F ₂	2 W 無	A	T ₁	2.1	2.2	3.3	2.5	T' ₁	0.6	0.4	1.4	0.8	
			T ₂	1.1	1.0	0.7	0.9	T' ₂	2.4	2.5	—	2.5	
R ₂		B	T ₁	3.1	1.7	1.3	2.0	T' ₁	1.0	0.9	0.9	0.9	
			T ₂	0.8	1.4	1.7	1.3	T' ₂	3.7	3.5	—	3.6	
F ₂	2 W 有	A	T ₁	2.0	1.9	2.1	2.0	T' ₁	0.7	0.8	0.7	0.7	
			T ₂	1.2	0.8	0.6	0.9	T' ₂	2.5	2.3	—	2.4	
R ₂		B	T ₁	2.2	1.4	2.1	1.9	T' ₁	0.8	0.9	0.9	0.9	
			T ₂	1.5	1.7	1.5	1.6	T' ₂	4.6	4.1	—	4.4	

3. 停止誤差測定表

機械名称——D60Pブルドーザ

車 速	停止線 標識 有 無	オペレーター	停 止 誤 差 (cm)							
			前 進				後 進			
			1	2	3	平 均	1	2	3	平 均
F_2 R_2	0.5 W	A	261	174	113	183	48	42	26	39
	無	B	369	327	300	332	31	31	34	32
	0.5 W	A	93	13	16	41	44	14	38	32
	有	B	167	180	90	146	54	54	23	44
F_2 R_2	1 W	A	157	170	123	150	29	33	19	27
	無	B	146	237	172	185	22	23	16	20
	1 W	A	51	79	67	66	24	10	-11	8
	有	B	101	141	121	121	5	-12	23	5

停止誤差実施状況図

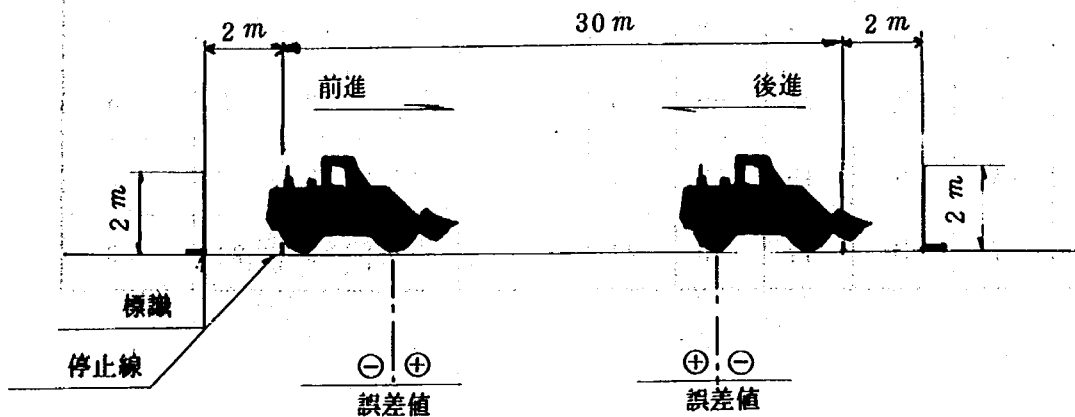


車 速	停止線 標 識 有 無	オ ペ レ ー タ ー	停 止 誤 差 (cm)							
			前 進				後 進			
			1	2	3	平 均	1	2	3	平 均
F ₂ R ₂	2 W	A	33	25	36	31	-11	-7	3	-5
	無	B	39	36	40	38	-2	14	-7	2
	2 W	A	32	40	23	32	4	-5	-9	-3
	有	B	39	47	47	44	10	0	12	7
F ₃ R ₃	0.5 W	A	190	176	105	157	51	16	30	32
	無	B	327	270	245	281	11	28	28	22
	0.5 W	A	86	86	10	61	23	23	18	21
	有	B	58	123	132	104	33	17	28	26
F ₃ R ₃	1 W	A	196	100	57	118	29	3	3	12
	無	B	88	116	142	115	11	11	7	10
	1 W	A	136	16	35	62	0	3	7	3
	有	B	111	106	79	99	15	21	4	13
F ₃ R ₃	2 W	A	42	51	42	45	-20	-5	21	-1
	無	B	52	56	54	54	5	12	6	8
	2 W	A	16	44	-7	18	-6	5	-3	-1
	有	B	43	33	36	37	7	3	5	5

機械名称 —— 45 型車輪式トラクタシヨベル

車 速	停止線 標 識 有 無	オペレーター	停 止 誤 差 (cm)							
			前 進				後 進			
			1	2	3	平 均	1	2	3	平 均
F ₁	0.5 W	A	49	43	31	41	79	75	32	62
	無	B	107	31	41	60	96	105	74	92
R ₁	0.5 W	A	27	23	4	18	38	105	11	51
	有	B	-20	6	-7	-7	-18	-32	-28	-26
F ₁	1 W	A	23	26	10	20	51	20	-10	20
	無	B	48	19	26	31	145	105	32	94
R ₁	1 W	A	19	16	16	17	-4	8	13	6
	有	B	19	17	8	15	41	45	13	33

停 止 誤 差 実 施 状 況 図

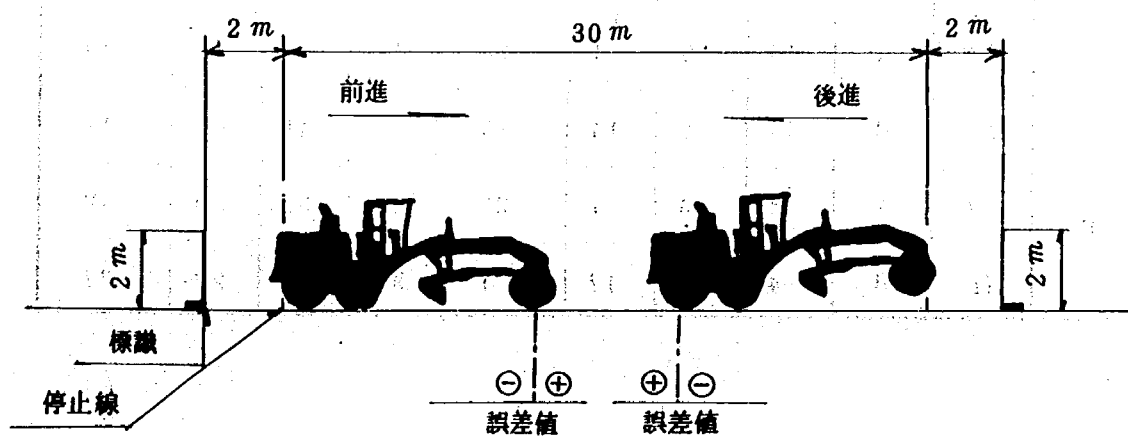


車 速	停止線 標 識 有 無	オペレーター	停 止 誤 差 (cm)							
			前 進				後 進			
			1	2	3	平 均	1	2	3	平 均
F ₁ R ₁	2 W	A	27	33	30	30	7	5	2	5
	無	B	23	0	5	9	7	15	23	15
	2 W	A	0	0	-5	-2	2	9	14	8
	有	B	15	6	-5	5	7	11	13	10
F ₂ R ₂	0.5 W	A	31	11	21	21	23	37	24	28
	無	B	49	12	21	27	101	45	49	65
	0.5 W	A	26	31	33	30	32	-1	-12	6
	有	B	67	9	21	32	31	35	21	29
F ₂ R ₂	1 W	A	36	15	20	24	34	27	5	22
	無	B	23	41	20	28	53	48	42	48
	1 W	A	8	-6	5	2	19	3	16	13
	有	B	65	7	51	41	21	28	-7	14
F ₂ R ₂	2 W	A	-4	6	5	2	13	10	4	9
	無	B	31	-9	-3	6	10	-3	2	3
	2 W	A	15	3	4	7	17	7	2	9
	有	B	-17	8	-27	12	27	8	24	20

機械名称——GD37型モータグレーダ

車 速	停止線 標 識 有 無	オペレーター	停 止 誤 差 (cm)							
			前 進				後 進			
			1	2	3	平 均	1	2	3	平 均
F ₁	0.5W	A	141	58	34	78	102	72	75	83
	無	B	223	247	320	263	121	121	121	121
R ₁	0.5W	A	17	11	15	14	63	33	19	38
	有	B	66	43	46	52	70	50	14	45
F ₁	1W	A	70	77	70	72	75	50	40	55
	無	B	115	136	82	111	95	86	88	90
R ₁	1W	A	30	31	-5	19	11	45	35	30
	有	B	50	36	58	48	94	70	88	84

停止誤差実施状況図



車 速	停止線 標 識 有 無	オペレーター	停 止 誤 差 (cm)							
			前 進				後 進			
			1	2	3	平 均	1	2	3	平 均
F ₁ R ₁	2 W	A	10	30	-1	13	16	25	5	15
	無	B	9	15	25	16	35	45	46	42
	2 W	A	21	19	10	17	36	16	12	21
	有	B	17	16	10	14	31	27	23	27
F ₂ R ₂	0.5 W	A	153	120	106	126	87	55	79	74
	無	B	82	85	95	87	55	54	22	44
	0.5 W	A	7	-9	10	3	9	12	13	11
	有	B	56	39	50	48	47	53	19	40
F ₂ R ₂	1 W	A	33	-9	13	12	34	25	14	24
	無	B	33	-14	30	16	-6	9	26	10
	1 W	A	33	-9	13	12	34	25	14	24
	有	B	56	33	33	41	80	57	29	55
F ₂ R ₂	2 W	A	48	29	1	26	30	28	29	29
	無	B	-44	-15	14	-15	45	41	41	42
	2 W	A	38	14	7	20	30	30	30	30
	有	B	-4	-4	12	1	35	48	27	37

建設機械の安全施工に関する
調査試験報告書
—建設機械の視界に関する調査試験—

ISSN 0386-5878
土研資料第1720号
昭和56年8月(1981年)
建設省土木研究所機械研究室
沢田茂良、太田 宏、山田一彦
前田孝司、豊田 実

キーワード：建設機械、視界測定方法、注視挙動

要 旨

建設機械の各視界測定方法の比較実験と後進時における運転者の注視挙動等について調査した結果を整理、取まとめたものである。



郵便はがき

3 0 5 - □ □

40円切手
をはって
下さい

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

機械研究室

御中

No. 12

配布先氏名

配布先住所

No. 12



土木研究所資料第 1720 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属



氏 名

印

建設機械の安全施工に関する 調査試験報告書

(油圧ショベル調査表及び安全項目と関係法令等)

建設省土木研究所

資料-I 油圧ショベル調査表(クローラ式)

〃 (トラック及びホイール式)

油圧ショベル調査表記入参考資料

油圧ショベル調査表(その1)

= ク ロ ー 式 =

製 作 会 社		記 入 者	所 属	
機 械 名			氏 名	
呼 称			電 話 番 号	
		記入 月 日	昭 和 年 月 日	

記 入 要 領

- ① この調査表は、クローラ式油圧ショベルのうち、バックホウ仕様及びローディングショベル仕様を対象としたものです。
- ② この調査表の所定の欄に、調査対象機械の性能試験の結果あるいは設計の諸数値を記入して下さい。なお、同一のベースマシンで両方の仕様のある場合は両方を、いずれか一方の場合は一方を、該当する仕様の欄に記入して下さい。
- ③ 調査対象の機械は現在生産継続中の機械としますが、類似の機械の既往の性能試験資料の諸数値が同一の場合にはそれを記入されても差支えありません。
- ④ 建設機械化研究所(社団法人 日本建設機械化協会)において性能試験を実施した場合は、必ず下欄に記入して下さい。
- ⑤ 社内等で性能試験を実施した場合は必ず上欄(その他)に記入して下さい。
- ⑥ 前2項に該当しない場合においては、設計値等を記入して下さい。
- ⑦ 性能試験値等は該当する項目については、次によるものとします。
- J I S A 8 4 0 1 - 1 9 7 8 ショベル系掘削機構の性能基準
 - J I S A 8 4 0 2 - 1 9 7 8 ショベル系掘削機性能試験方法
- なお、これらに準拠しない場合は必要事項を必ず記入して下さい。
- ⑧ 油圧ショベルは標準バケット、標準シューを装備した状態の諸数値とします。
- ⑨ この調査表の記入には別添「油圧ショベル調査表記入参考資料」を参照して下さい。
- ⑩ 当該機械の寸法、質量、機関出力、性能、作業範囲、図面等を含む主要諸元表(シートカタログ等)を必ず下この調査表に添付して下さい。

性 能 試 験	建設機械化研究所	そ の 他
	報告書番号 試験期日 昭和 年 月 日	実施場所 試験期日 昭和 年 月 日

(表紙とも18枚)

1. 全機質量 JIS A8401-1978 5.3(1)によるもの

バックホウ仕様

ローディングショベル仕様

G = kg

G = kg

2. 本体質量 JIS A8401-1978 5.3(2)によるもの

バックホウ仕様

ローディングショベル仕様

G₁ = kg

G₁ = kg

3. フロントアタッチメント質量(標準) JIS A8401-1978 5.3(5)によるもの

バックホウ仕様

ローディングショベル仕様

G₂ = kg

G₂ = kg

4. パケット容量 JIS A8401-1978 4.1.5(1)によるもの

バックホウ仕様

ローディングショベル仕様

	標準型 (注1)	最大型 (注2)
平積み容量(m ³)	(比重)	(比重)
山積み容量(m ³)	(比重)	(比重)

	標準型 (注1)	最大型 (注2)
平積み容量(m ³)	(比重)	(比重)
山積み容量(m ³)	(比重)	(比重)

(注1) 掘削用

(注2) 横込み又は掘作兼用(ナット・ロールバンドリク用等を除く)

なお、() 欄には、対象物の比重を記入して下さい。

5. 安定性

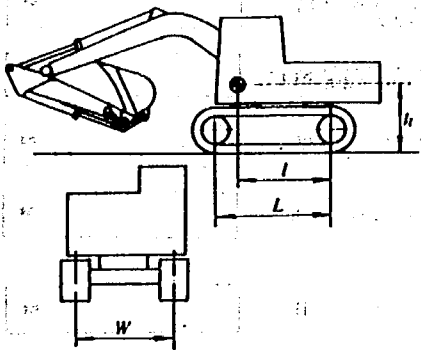
5.1 重心位置等 該当する図に寸法を記入して下さい。(測定法 JIS A8402-1978

2.2(1)による)

重心位置	重心位置	重心位置	重心位置
重心位置	重心位置	重心位置	重心位置
重心位置	重心位置	重心位置	重心位置

(注1) (注2)

バックホウ仕様



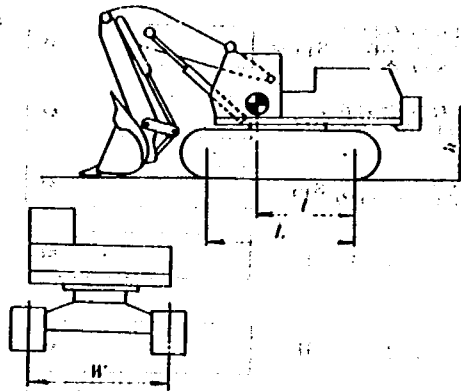
タンブラ中心距離 $L =$ mm

起動輪中心から重心までの水平距離 $l =$ mm

重心地上高さ $h =$ mm

クローラ中心距離 $W =$ mm

ローディングショベル仕様



タンブラ中心距離 $L =$ mm

起動輪中心から重心までの水平距離 $l =$ mm

重心地上高さ $h =$ mm

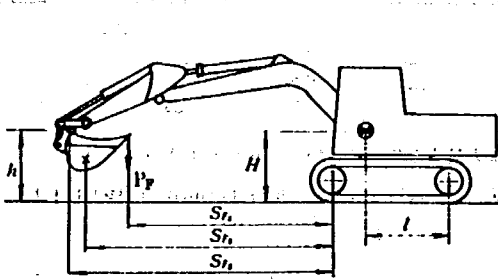
クローラ中心距離 $W =$ mm

5.2 最大掘削半径姿勢における転倒荷重等 JIS A8402, 9.1

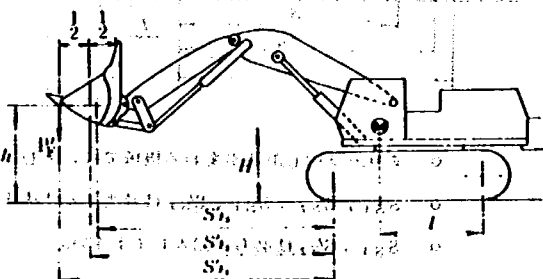
転倒モーメントの測定値あるいは設計値について、荷重の作用点およびその場合のバケットの姿勢は、図に示す状態が多いと思いますが、それぞれの記入要領に従って下さい。

(1) 転倒モーメント（クローラとブームが平行のときの機械前方）

バックホウ仕様



ローディングショベル仕様



- S_1 , S_2 , S_3 は該当する寸法を記入、それ以外の場合は図に加筆して寸法を記入して下さい。
- S_1 , S_2 は必ず記入して下さい。なお S_3 のバケット中心は、掘削位置とスイング位置とで異なる場合は、バケット後端上端を結ぶ線の中心とします。

転倒状態となる荷重 $P_P =$ kg	転倒状態となる荷重 $P_P =$ kg
転倒支線から荷重作用点(バケットの根元) $S_{P1} =$ mm	転倒支線から荷重作用点(バケットの根元) $S_{P1} =$ mm
転倒支線からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{P2} =$ mm	転倒支線からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{P2} =$ mm
転倒支線からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{P3} =$ mm	転倒支線からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{P3} =$ mm
バケットヒンジ高さ $h =$ mm	バケットヒンジ高さ $h =$ mm
重心高さ $H =$ mm	重心高さ $H =$ mm
起動輪中心から重心までの水平距離 $L =$ mm	起動輪中心から重心までの水平距離 $L =$ mm

(2) 転倒モーメント(クローラとブームが直角のとき)

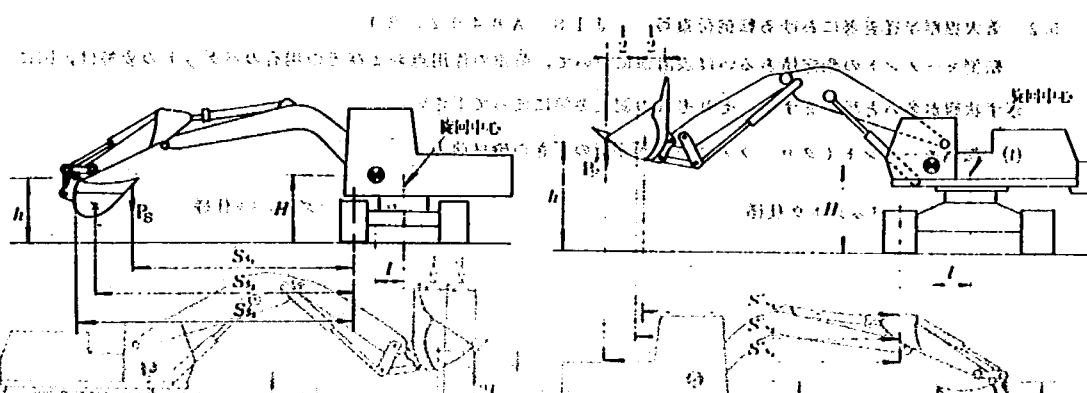
- 機械側方に対する転倒支線の名称

mm mm mm

(図では、便宜上、転倒支線はクローラ中心としてあります。)

バックホウ仕様

ローディングショベル仕様



- クローラ中心距離が変わる機械では、中心距離最大最小の場合について記入して下さい。
- S_{P1} 、 S_{P2} 、 S_{P3} 、 h は該当する寸法を記入して下さい。右以外の場合(前項①)と同様にして下さい。
- S_{P1} 、 S_{P2} は必ず記入して下さい。

転倒状態となる荷重 $P_S =$ kg	転倒状態となる荷重 $P_S =$ kg
転倒支線から荷重作用点(バケットの根元) $S_{S1} =$ mm	転倒支線から荷重作用点(バケットの根元) $S_{S1} =$ mm
転倒支線からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{S2} =$ mm	転倒支線からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{S2} =$ mm
転倒支線からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{S3} =$ mm	転倒支線からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{S3} =$ mm
バケットヒンジ高さ $h =$ mm	バケットヒンジ高さ $h =$ mm

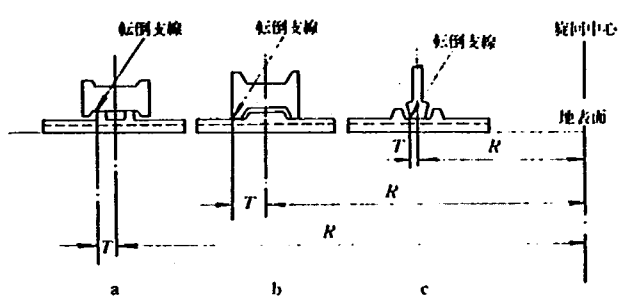
重心高さ $H =$ mm 重心高さ $H =$ mm

旋回中心から重心までの水平距離 $L =$ mm 旋回中心から重心までの水平距離 $L =$ mm

(注3) トラックローラ形式 a, b, c mm
 旋回中心からトラック中心までの距離 $R =$ mm
 トラック中心から転倒支線までの距離 $T =$ mm

(注3) トラックローラ形式 a, b, c mm
 旋回中心からトラック中心までの距離 $R =$ mm
 トラック中心から転倒支線までの距離 $T =$ mm

(注3) 下図に示すシュール及びトラックローラの形式(a, b, c)のうち、該当するものを選定のうえ、旋回中心からトラックローラ中心までの距離とトラックローラ中心から転倒支線までの距離をそれぞれ記入して下さい。



6. パーキングブレーキ ☐ 有 ☐ 無

7. 登坂能力

ノーマルにおける仕様値を記入し、その時の条件に()印を附して下さい。

% 条件

(1) 走行制動装置の能力

(2) 原動機の傾斜運転角度

(3) その他

8. 接地圧

バックホウ仕様 kg/cm

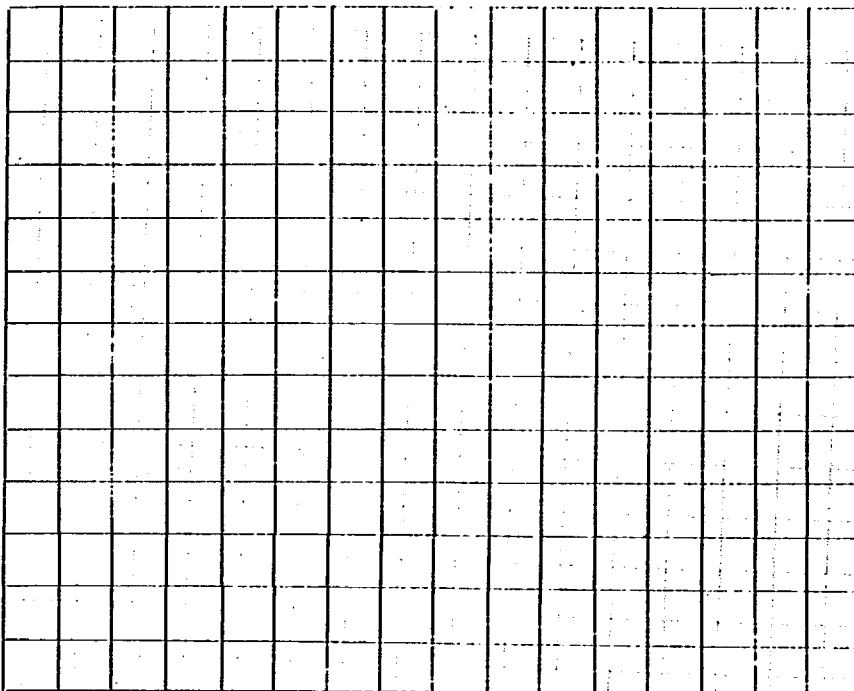
ローディングショベル仕様 kg/cm

10. 操縦装置配置図 (縮尺 1/10)

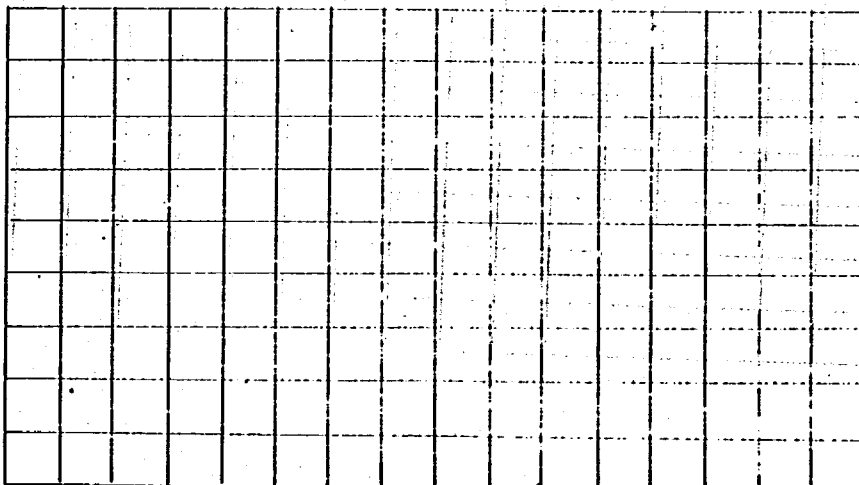
- 別紙-2 に準じて記入して下さい。
- 座席移動量も記入して下さい。
- 座席原点が次の何れかの印を附して下さい。

- | |
|--|
| (1) H-Point SAE J 873 4 |
| (2) S I P (Seat Index Point) I S O / D I S 5 5 5 3 |
| (3) S R P (Seat Reference Point) |
| (4) そ の 他 () |

—側面—



—平面—



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1. $\frac{1}{2}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{1}{5}$ 5. $\frac{1}{6}$ 6. $\frac{1}{7}$ 7. $\frac{1}{8}$ 8. $\frac{1}{9}$ 9. $\frac{1}{10}$ 10. $\frac{1}{11}$ 11. $\frac{1}{12}$ 12. $\frac{1}{13}$ 13. $\frac{1}{14}$ 14. $\frac{1}{15}$ 15. $\frac{1}{16}$ 16. $\frac{1}{17}$ 17. $\frac{1}{18}$ 18. $\frac{1}{19}$ 19. $\frac{1}{20}$ 20. $\frac{1}{21}$ 21. $\frac{1}{22}$ 22. $\frac{1}{23}$ 23. $\frac{1}{24}$ 24. $\frac{1}{25}$ 25. $\frac{1}{26}$ 26. $\frac{1}{27}$ 27. $\frac{1}{28}$ 28. $\frac{1}{29}$ 29. $\frac{1}{30}$ 30. $\frac{1}{31}$ 31. $\frac{1}{32}$ 32. $\frac{1}{33}$ 33. $\frac{1}{34}$ 34. $\frac{1}{35}$ 35. $\frac{1}{36}$ 36. $\frac{1}{37}$ 37. $\frac{1}{38}$ 38. $\frac{1}{39}$ 39. $\frac{1}{40}$ 40. $\frac{1}{41}$ 41. $\frac{1}{42}$ 42. $\frac{1}{43}$ 43. $\frac{1}{44}$ 44. $\frac{1}{45}$ 45. $\frac{1}{46}$ 46. $\frac{1}{47}$ 47. $\frac{1}{48}$ 48. $\frac{1}{49}$ 49. $\frac{1}{50}$ 50. $\frac{1}{51}$ 51. $\frac{1}{52}$ 52. $\frac{1}{53}$ 53. $\frac{1}{54}$ 54. $\frac{1}{55}$ 55. $\frac{1}{56}$ 56. $\frac{1}{57}$ 57. $\frac{1}{58}$ 58. $\frac{1}{59}$ 59. $\frac{1}{60}$ 60. $\frac{1}{61}$ 61. $\frac{1}{62}$ 62. $\frac{1}{63}$ 63. $\frac{1}{64}$ 64. $\frac{1}{65}$ 65. $\frac{1}{66}$ 66. $\frac{1}{67}$ 67. $\frac{1}{68}$ 68. $\frac{1}{69}$ 69. $\frac{1}{70}$ 70. $\frac{1}{71}$ 71. $\frac{1}{72}$ 72. $\frac{1}{73}$ 73. $\frac{1}{74}$ 74. $\frac{1}{75}$ 75. $\frac{1}{76}$ 76. $\frac{1}{77}$ 77. $\frac{1}{78}$ 78. $\frac{1}{79}$ 79. $\frac{1}{80}$ 80. $\frac{1}{81}$ 81. $\frac{1}{82}$ 82. $\frac{1}{83}$ 83. $\frac{1}{84}$ 84. $\frac{1}{85}$ 85. $\frac{1}{86}$ 86. $\frac{1}{87}$ 87. $\frac{1}{88}$ 88. $\frac{1}{89}$ 89. $\frac{1}{90}$ 90. $\frac{1}{91}$ 91. $\frac{1}{92}$ 92. $\frac{1}{93}$ 93. $\frac{1}{94}$ 94. $\frac{1}{95}$ 95. $\frac{1}{96}$ 96. $\frac{1}{97}$ 97. $\frac{1}{98}$ 98. $\frac{1}{99}$ 99. $\frac{1}{100}$ 100. $\frac{1}{101}$ 101. $\frac{1}{102}$ 102. $\frac{1}{103}$ 103. $\frac{1}{104}$ 104. $\frac{1}{105}$ 105. $\frac{1}{106}$ 106. $\frac{1}{107}$ 107. $\frac{1}{108}$ 108. $\frac{1}{109}$ 109. $\frac{1}{110}$ 110. $\frac{1}{111}$ 111. $\frac{1}{112}$ 112. $\frac{1}{113}$ 113. $\frac{1}{114}$ 114. $\frac{1}{115}$ 115. $\frac{1}{116}$ 116. $\frac{1}{117}$ 117. $\frac{1}{118}$ 118. $\frac{1}{119}$ 119. $\frac{1}{120}$ 120. $\frac{1}{121}$ 121. $\frac{1}{122}$ 122. $\frac{1}{123}$ 123. $\frac{1}{124}$ 124. $\frac{1}{125}$ 125. $\frac{1}{126}$ 126. $\frac{1}{127}$ 127. $\frac{1}{128}$ 128. $\frac{1}{129}$ 129. $\frac{1}{130}$ 130. $\frac{1}{131}$ 131. $\frac{1}{132}$ 132. $\frac{1}{133}$ 133. $\frac{1}{134}$ 134. $\frac{1}{135}$ 135. $\frac{1}{136}$ 136. $\frac{1}{137}$ 137. $\frac{1}{138}$ 138. $\frac{1}{139}$ 139. $\frac{1}{140}$ 140. $\frac{1}{141}$ 141. $\frac{1}{142}$ 142. $\frac{1}{143}$ 143. $\frac{1}{144}$ 144. $\frac{1}{145}$ 145. $\frac{1}{146}$ 146. $\frac{1}{147}$ 147. $\frac{1}{148}$ 148. $\frac{1}{149}$ 149. $\frac{1}{150}$ 150. $\frac{1}{151}$ 151. $\frac{1}{152}$ 152. $\frac{1}{153}$ 153. $\frac{1}{154}$ 154. $\frac{1}{155}$ 155. $\frac{1}{156}$ 156. $\frac{1}{157}$ 157. $\frac{1}{158}$ 158. $\frac{1}{159}$ 159. $\frac{1}{160}$ 160. $\frac{1}{161}$ 161. $\frac{1}{162}$ 162. $\frac{1}{163}$ 163. $\frac{1}{164}$ 164. $\frac{1}{165}$ 165. $\frac{1}{166}$ 166. $\frac{1}{167}$ 167. $\frac{1}{168}$ 168. $\frac{1}{169}$ 169. $\frac{1}{170}$ 170. $\frac{1}{171}$ 171. $\frac{1}{172}$ 172. $\frac{1}{173}$ 173. $\frac{1}{174}$ 174. $\frac{1}{175}$ 175. $\frac{1}{176}$ 176. $\frac{1}{177}$ 177. $\frac{1}{178}$ 178. $\frac{1}{179}$ 179. $\frac{1}{180}$ 180. $\frac{1}{181}$ 181. $\frac{1}{182}$ 182. $\frac{1}{183}$ 183. $\frac{1}{184}$ 184. $\frac{1}{185}$ 185. $\frac{1}{186}$ 186. $\frac{1}{187}$ 187. $\frac{1}{188}$ 188. $\frac{1}{189}$ 189. $\frac{1}{190}$ 190. $\frac{1}{191}$ 191. $\frac{1}{192}$ 192. $\frac{1}{193}$ 193. $\frac{1}{194}$ 194. $\frac{1}{195}$ 195. $\frac{1}{196}$ 196. $\frac{1}{197}$ 197. $\frac{1}{198}$ 198. $\frac{1}{199}$ 199. $\frac{1}{200}$ 200. $\frac{1}{201}$ 201. $\frac{1}{202}$ 202. $\frac{1}{203}$ 203. $\frac{1}{204}$ 204. $\frac{1}{205}$ 205. $\frac{1}{206}$ 206. $\frac{1}{207}$ 207. $\frac{1}{208}$ 208. $\frac{1}{209}$ 209. $\frac{1}{210}$ 210. $\frac{1}{211}$ 211. $\frac{1}{212}$ 212. $\frac{1}{213}$ 213. $\frac{1}{214}$ 214. $\frac{1}{215}$ 215. $\frac{1}{216}$ 216. $\frac{1}{217}$ 217. $\frac{1}{218}$ 218. $\frac{1}{219}$ 219. $\frac{1}{220}$ 220. $\frac{1}{221}$ 221. $\frac{1}{222}$ 222. $\frac{1}{223}$ 223. $\frac{1}{224}$ 224. $\frac{1}{225}$ 225. $\frac{1}{226}$ 226. $\frac{1}{227}$ 227. $\frac{1}{228}$ 228. $\frac{1}{229}$ 229. $\frac{1}{230}$ 230. $\frac{1}{231}$ 231. $\frac{1}{232}$ 232. $\frac{1}{233}$ 233. $\frac{1}{234}$ 234. $\frac{1}{235}$ 235. $\frac{1}{236}$ 236. $\frac{1}{237}$ 237. $\frac{1}{238}$ 238. $\frac{1}{239}$ 239. $\frac{1}{240}$ 240.

-

U.S. & H. 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928,

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small squares formed by thin black lines. There are approximately 20 columns and 20 rows of squares. The paper is otherwise empty, with no text or markings other than the grid lines.

6441. *S. ...*

1990

2019 (9)

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

測定条件	無負荷・エンジン最高回転時			
(注4) オペレータ耳もと				
フロントを除く 上部旋回体の最 外端より30m (注5)	前	後	左	右

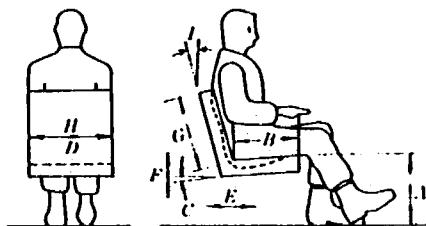
(1.4) 解, 全日用の状況:

1 1 1

測定は地上1.2 mの
位置より行われ、

13. 座 席

下図により寸法，調節量等を記入して下さい。



シート前部高！ A-

シ - ト 長 ! B = 100

シ - ト 角度 C = 度

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} + \frac{1}{D_3} + \dots + \frac{1}{D_n}$$

水平調節装置

電 直 調 節 量 下 =

$$I = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\theta) d\theta$$
$$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2} = -0.5$$

シ…トバツク 角度 $I =$ 度

(注6)	角度調節のできるものは	度～	度	を記入して下さい。
------	-------------	----	---	-----------

14. 油圧系統の安全装置

- 種類、配置箇所とその機能等について簡単に説明して下さい。

姓名		性别	年龄	职业	住址	备注
王德胜	男	45	工人	XX路XX号		
李秀英	女	38	教师	XX路XX号		
张国强	男	52	干部	XX路XX号		
刘小红	女	28	学生	XX路XX号		
陈为民	男	40	医生	XX路XX号		
赵大伟	男	35	农民	XX路XX号		
孙丽娟	女	30	护士	XX路XX号		
周志远	男	55	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	25	职员	XX路XX号		
郑长林	男	48	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	33	记者	XX路XX号		
马建军	男	42	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	27	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	37	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	31	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	44	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授	XX路XX号		
吴小芳	女	26	护士	XX路XX号		
郑长林	男	46	工程师	XX路XX号		
冯美玲	女	32	记者	XX路XX号		
马建军	男	41	司机	XX路XX号		
宋静雯	女	28	设计师	XX路XX号		
徐子豪	男	36	律师	XX路XX号		
黄晓燕	女	30	会计	XX路XX号		
郭伟明	男	43	经理	XX路XX号		
梁小华	女	29	文员	XX路XX号		
周志坚	男	50	教授			

15. 旋回制動装置

形 式

油圧式 電機式

輸送時のロック装置

有 無

16. ガード、シールド等

(1) ヘッドガード 装着の可否

可 否

(2) 次の各項目について、その有無、装着の部位、構造、材質等について、その理由を簡単に説明して下さい。

(a) ファンガード 有 無

--

(b) 高熱部シールド 有 無

--

(c) 高圧ホースシールド 有 無

--

(d) バッテリシールド 有 無

--

(e) そ の 他

--

[illegible]

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

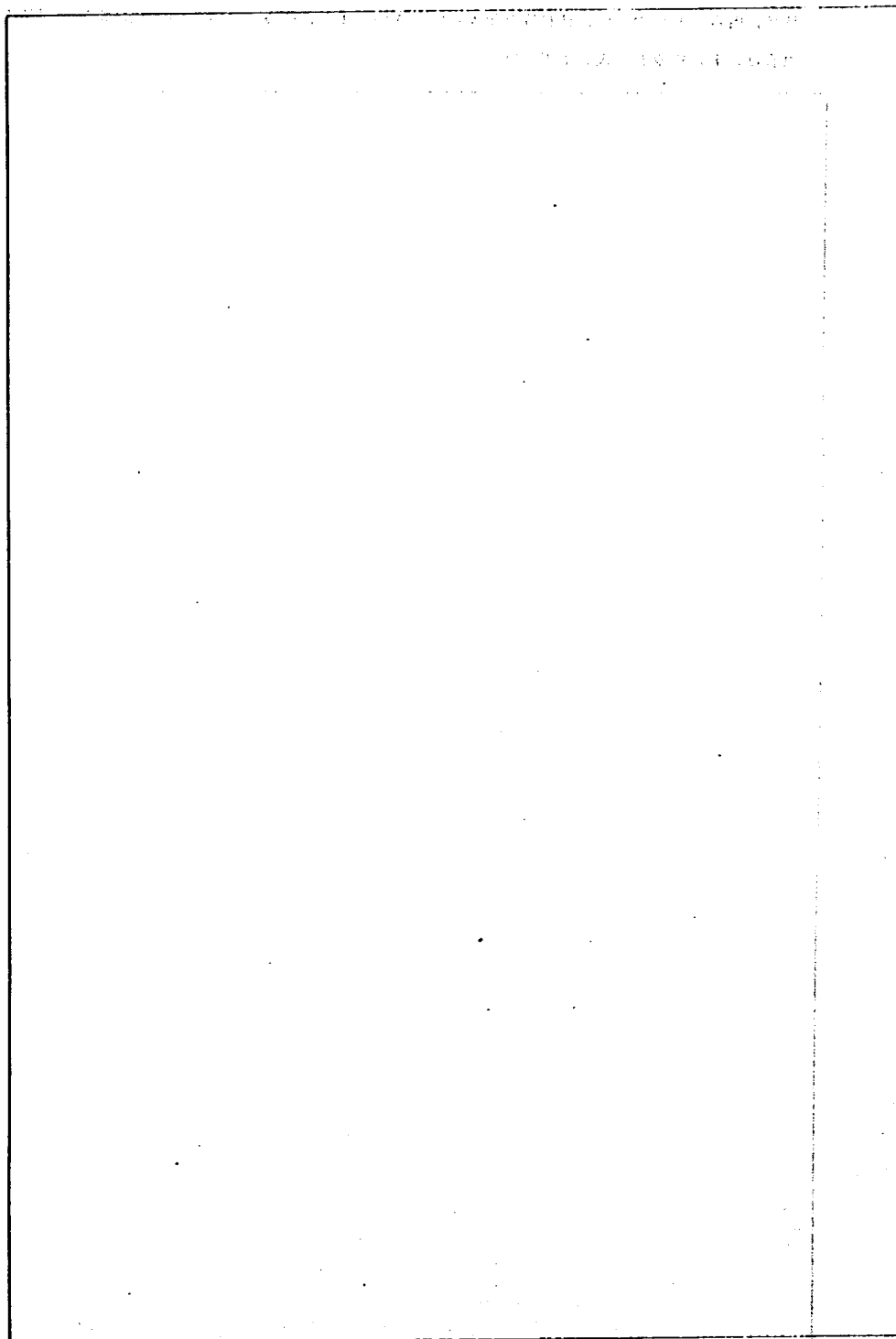
2. The second part of the document focuses on the implementation of these practices. It details the steps involved in setting up a robust record-keeping system, including the selection of appropriate software and the training of staff. This section also addresses the challenges that may arise during the implementation process and provides strategies to overcome them.

3. The third part of the document discusses the ongoing monitoring and evaluation of the record-keeping system. It highlights the need for regular audits and reviews to ensure that the system remains effective and efficient. This section also provides guidance on how to use the data collected to inform decision-making and improve organizational performance.

4. The final part of the document concludes with a summary of the key findings and recommendations. It reiterates the importance of maintaining accurate records and provides a clear roadmap for the future. This section also includes a list of references and a glossary of terms used throughout the document.

18. 計 器 類

- 計器類の形状、寸法、個々の計器の寸法、形式、色彩等について、別紙ー6に準じて図示して下さい。



19. 標識、ラベル等

- 操作、整備、第三者に対する注意等の標識、ラベル等（会社名、形式等を除く）について別紙ノ7に準じて種類、内容、大きさ、色、材質等を記入して下さい。また、標識、ラベルの劣化防止等の対策を講じている場合は、その概要を記入して下さい。

20. 整備項目、整備方法等

○ 点検、調整、給油脂、交換等による作業が行う整備の内容および方法について記入して下さい。

分類	整備項目		整備時間間隔と内容					整備箇所 又は部位	作業場所					作業姿勢		特記事項
	名称	整備区分	10h ごと	50h ごと	100h ごと	250h ごと	500h ごと		陸上	水中	船内	船外	その他	変形	損傷	
油 (水) 量 点 検 ・ 給 油 (水) ・ 給 脂 等	エンジンオイルパン	点検 補給														
	エンジンオイル交換	排出														
		注入														
	燃料タンク	点検 補給														
	ラジエータ(冷却水)	水の量														
		点検 補給														
	ウォーターポンプ	給脂														
	作動油タンク	点検 補給														
	作動油交換	排出														
		注入														
	旋回ベアリング	給脂														
	旋回ギヤ	給脂														
	旋回伝導(減速)機	点検 補給														
	走行伝導(減速)機	点検 補給														
エ レ ン ト の 交 換 ・ 洗 浄 等	走行推進軸	給脂														
	走行減速機	点検 補給														
	バケット・サポーターピン	給脂														
	ブーム・バケットシリンダサポーターピン	給脂														
	ブームシリンダサポーターピン	給脂														
	ブーム・ブームシリンダサポーターピン	給脂														
	ブーム・ブームシリンダサポーターピン	給脂														
	ブーム・ブームシリンダサポーターピン	給脂														
	ブーム・ブームシリンダサポーターピン	給脂														
	ブーム・ブームシリンダサポーターピン	給脂														
同 上	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
	レバ	給脂														
同 上	エンジンオイルフィルタ	交換 清掃														
	燃料フィルタ	交換														
	燃料タンクフィルタ	交換														
	燃料供給ポンプフィルタ	交換														
	作動油タンクストレーナ	交換														
	作動油フィルタ	交換														
	エンジンブリーダ	交換														
	エアクリ(エレシタ)	交換														
	ダストコレクタ・ダストインジケータ	洗浄														
	ラジエータコア	洗浄														
同 上	ファンベルトの張り	点検 調整														
	バッテリー液比重	点検														
	トラックの張り	点検														
	タイヤ圧	点検														

記入要領

- 1) 本調査表は、2)以降の区分により該当欄に記号等て記入して下さい。
- 2) 調査対象項目は、オペレータが行うべき作業点検から毎月点検程度までとします。
- 3) 整備内容は、整備時間ごとに次の記号により、その内容を表示して下さい。

○	油(水)量点検および補給	◇	点検および調整
△	給脂(油)	×	交換
□	洗浄、清掃、水拭き、洗滌物の排出		
- 4) 新車時の取扱いを除外して下さい。
- 5) 作業場所とは、整備を行うときの作業者の位置をいい、該当欄に整備内容を示す記号をもって表示して下さい。
 - 「地上」欄の機械下部とは、地上からの作業は可能であるが、旋回体およびフロンツアタッチメントによって平面的に地表面に投影される面積内に身体が $\frac{1}{2}$ 以上入る場合とします。
 - 「エンジンオイル交換」の際の排出作業など、2ヶ所以上で作業を行うときは該当する欄に記号と箇所数を併記する方法で、6)項作業姿勢と対応させて記入して下さい。

		作業場所		作業姿勢	
		1)	2)	1)	2)
エンジンオイル交換	排出	×	×	A-1	A-2
	注人				

- 6) 作業姿勢欄は、次の記号で作業時の状態を表示して下さい。(該当するものを組合せて表示する)

- | | |
|-----|--|
| 1 群 | A - 自由空間で片手の作業
B - 自由空間で両手の作業
C - 点検口より片手を入れた状態の作業
D - 点検口より両手を入れた状態の作業 |
| 2 群 | イ - 立位
ロ - 座位又はしゃがみ込んだ状態
ハ - 前かがみの状態
ニ - 前かがみでさらに片手で支えた状態
ホ - 下向きに上半身を機械内部に突込んだ状態
ヘ - 上向きに上半身を機械内部又は下部に突込んだ状態
ト - その他特殊な作業姿勢を必要とする場合(その状態を摘要欄に記入して下さい) |

- 7) その他 点検、調整、給油等について、例えば、集中給油装置の取付、排出口や油面高度の集中化など、整備性の向上対策がとられているものは、特記事項欄に簡単に記入して下さい。

21. 安全装置等

型式試験番号

- 機械長等に関する故障時の対策、誤動作の防止、異常作動の防止等について簡単に説明する(表21-1参照)。

項目	内容	備考
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

22. 輸送用装置

図 22-1 輸送用装置

- 運搬車両の荷台に固定するためのワイヤロープ取付具の有無

箇 所	有 無	個 数
前	有 無	
後	有 無	
左	有 無	
右	有 無	

23. そ の 他

- 運転、整備等に関する安全対策について、前欄までに記入された以外のものであれば簡単に説明して下さい。

油圧ショベル調査表(その2)

＝ ク ロ ー ラ 式 ＝

製 作 会 社		記 入 者	所 属	
			氏 名	
記入年月日	昭和 年 月 日		電話番号	

貴社が生産販売する油圧ショベルが建設工事現場において安全に作業するために実施しているソフト面における諸方策(例えば、テキスト・マニュアル等の出版物、映画、講習会、技術指導書など)について、簡単に説明して下さい。

1. バックホウ

--

(表紙とも2枚)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

(附、人、民、共、和、国)

油圧ショベル調査表(その1)

＝トラック式及びホイール式＝

製 作 会 社		記 入 者	所 属	
機 械 名			氏 名	
呼 称			電 話 番 号	
		記入 月 日	昭和 年 月 日	

記 入 要 領

- ① この調査表は、トラック式及びホイール式油圧ショベルのうち、バックホウ仕様を対象としたものです。
- ② この調査表の所定の欄に、調査対象機械の性能試験の結果あるいは設計の諸数値を記入して下さい。
- ③ 調査対象の機械は現在生産継続中の機械としますが、類似の機械の既往の性能試験資料の諸数値がほぼ同一の場合はそれを記入されても差支ありません。
- ④ 建設機械化研究所(社団法人 日本建設機械化協会)において性能試験を実施した場合は、必ず下欄に記入して下さい。
- ⑤ 社内等で性能試験を実施した場合は必ず下欄(その他)に記入して下さい。
- ⑥ 前2項に該当しない場合においては、設計値等を記入して下さい。
- ⑦ 性能試験値等は該当する項目については、次によるものとします。
 - JIS A8401-1978 ショベル系掘削機構造・性能基準
 - JIS A8402-1978 ショベル系掘削機性能試験方法
 なか、これらに準拠しない場合は必要事項を必ず記入して下さい。
- ⑧ 油圧ショベルは標準バケットを装備した状態の諸数値とします。
- ⑨ この調査表の記入には別添「油圧ショベル調査表記入参考資料」を参照して下さい。
- ⑩ 当該機械の寸法、質量、機関出力、性能、作業範囲、図面等を含む主要諸元表(シートカタログ等)を必ずこの調査表に添付して下さい。

性 能 試 験	建設機械化研究所				その他の			
	報告書番号				実施場所			
	試験期日 昭和 年 月 日				試験期日 昭和 年 月 日			

(表紙とも20枚)

1. 全装備質量 JIS A 8401-1978 5.3(1)によるもの

(注) 質量は、質量計で測定し、計量

質量 (kg) を記入してください $G =$ Kg

2. 本体質量 JIS A 8401-1978 5.3(2)によるもの

$G_1 =$ Kg

3. フロントアタッチメント質量 (標準) JIS A 8401-1978 5.3(3)によるもの

(注) この質量は、アタッチメントが標準的な状態で、かつ、質量計で測定し、計量

質量 (kg) を記入してください $G_2 =$ Kg

4. バケット容量 JIS A 8401-1978 4.1.5(1)によるもの

バケット容量は、バケットが標準的な状態で、かつ、質量計で測定し、計量

	標準型 (注1)	最大型 (注2)
平積み容量 (m ³)	(比重) 標準型 (比重) 標準型	(比重) 最大型 (比重) 最大型
山積み容量 (m ³)	(比重) 標準型 (比重) 標準型	(比重) 最大型 (比重) 最大型

(注1) 掘削用

(注2) 積込み又は軽作業用 (チップ、コークハンドリング用等を除く)

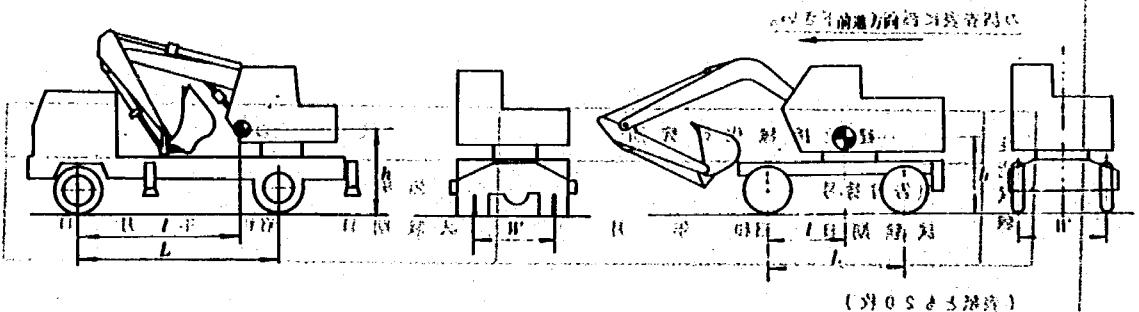
なお、() 欄には、対象物の比重を記入して下さい。

5. 安定性

(注) この質量は、質量計で測定し、計量

5.1 重心位置等 該当する図に寸法を記入して下さい。(測定法は JIS A 8402-1978

2.2.2(2)による)



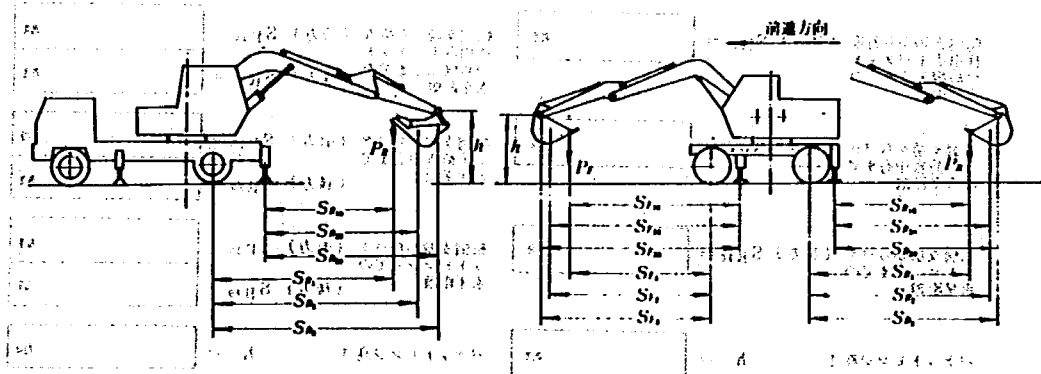
トラック式		ホイール式	
軸 距 $L =$		軸 距 $L =$	
前輪中心から重心 までの水平距離 $l =$		前輪中心から重心 までの水平距離 $l =$	
重心地上高さ $h =$		重心地上高さ $h =$	
輪 距(前輪) $W_1 =$		輪 距(前輪) $W_1 =$	
(後輪) $W_2 =$		(後輪) $W_2 =$	

5.2 最大傾斜半後姿勢における転倒荷重等 JIS A 8402, 2-1

転倒モーメントの測定値あるいは設計値について、荷重の作用点およびその場合のバケットの姿勢は、図に示す状態が多いと思いますが、それぞれの記入要領に従って下さい。

5.2.1 転倒モーメント(下部走行体とブームが平行)

トラック式は後方のみ、ホイール式は、前方および後方のそれぞれについて記入して下さい。



(1) アウトリガのないものまたはアウトリガのあるもので使用しない場合

○ SP_1 , SP_2 , SR_1 , SR_2 は該当する寸法を記入。これ以外の場合には図に加筆して寸法を記入して下さい。

○ SP_2 , SR_2 は必ず記入して下さい。

トラック式		ホイール式	
転倒状態となる荷重(後方) $P_R =$	Kg	転倒状態となる荷重(前方) $P_F =$	Kg
		(後方) $P_R =$	Kg

(注3)
転倒支線から荷重作用点(バケットつり点)までの水平距離(後方) $SR_1 =$

(注3)
転倒支線から荷重作用点(バケットつり点)までの水平距離(前方) $SP_1 =$
(後方) $SR_1 =$

転倒支線からパケ
ット荷重中心まで（後方） S_{R1} =

転倒支線からパケ（前方） S_{F1} =

転倒支線からパケ
ットヒンジまでの（後方） S_{R2} =

転倒支線からパケ（前方） S_{F2} =

パケットヒンジ高さ h =

パケットヒンジ高さ h =

(2) アウトリガのあるもので使用する場合

- S_{F10} 、 S_{F20} 、 S_{R10} 、 S_{R20} は該当する寸法を記入。これ以外の場合は図に加線して寸法を記入して下

- S_{F20} 、 S_{R20} は必ず記入して下さい。

トラック式

転倒状態となる荷重（後方） P_R =

転倒状態となる荷重（前方） P_F =

（後方） P_R =

転倒支線から荷重（後方） S_{R10} =

転倒支線から荷重（前方） S_{F10} =

転倒支線からパケ（後方） S_{R20} =

転倒支線からパケ（前方） S_{F20} =

転倒支線からパケ（後方） S_{R30} =

転倒支線からパケ（前方） S_{F30} =

パケットヒンジ高さ h =

パケットヒンジ高さ h =

5.2.2 転倒モーメント（下部走行体とブームが直角）

下部走行体中心線と転倒支線（走行体車輪による場合およびアウトリガによる場合）が平行であ

ればブームが下部走行体中心線に直角の状態における転倒荷重等を、また斜めに傾斜している場合には、

ブーム方向が転倒支線に直角な状態における転倒荷重等を記入して下さい。（図参照）

荷重作用点～転倒支線間距離の記入については、前項と同様とします。

52	（単位）
53	（単位）

54	（単位）
55	（単位）

56	（単位）
57	（単位）

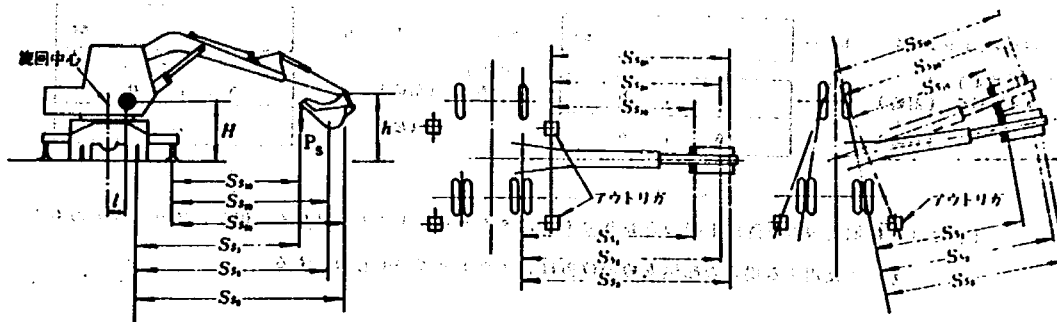
58	（単位）
59	（単位）

60	（単位）
61	（単位）

62	（単位）
63	（単位）

64	（単位）
65	（単位）

66	（単位）
67	（単位）



(後部アウトリガのみ装備の例)

(1) アウトリガのないものまたはアウトリガのあるもので使用しない場合

- S_{g1} , S_{g2} は該当寸法を記入。要すれば図に加筆して寸法を記入して下さい。
- S_{g3} は必ず記入して下さい。

トラック式

ホイール式

転倒状態となる荷重 $P_g =$		Kg	転倒状態となる荷重 $P_g =$		Kg
転倒支脚から荷重作用点(バケットつめ根元)までの水平距離 $S_{g1} =$		mm	転倒支脚から荷重作用点(バケットつめ根元)までの水平距離 $S_{g1} =$		mm
転倒支脚からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{g2} =$		mm	転倒支脚からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{g2} =$		mm
転倒支脚からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{g3} =$		mm	転倒支脚からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{g3} =$		mm
バケットヒンジ高さ $h =$		mm	バケットヒンジ高さ $h =$		mm
重心高さ $H =$		mm	重心高さ $H =$		mm
旋回中心から重心までの水平距離 $l =$		mm	旋回中心から重心までの水平距離 $l =$		mm
(注4) タイヤ形式 (前輪)		a, b	(注4) タイヤ形式 (前輪)		a, b
(後輪)		a, b	(後輪)		a, b

(2) アウトリガのあるもので使用する場合

- S_{g10} , S_{g9} は該当寸法を記入。要すれば図に加筆して寸法を記入して下さい。
- S_{g8} は必ず記入して下さい。

トラック式

ホイール式

転倒状態となる荷重 $P_g =$		Kg	転倒状態となる荷重 $P_g =$		Kg
転倒支脚から荷重作用点(バケットつめ根元)までの水平距離 $S_{g10} =$		mm	転倒支脚から荷重作用点(バケットつめ根元)までの水平距離 $S_{g10} =$		mm
転倒支脚からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{g9} =$		mm	転倒支脚からバケット荷重中心までの水平距離 $S_{g9} =$		mm
転倒支脚からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{g8} =$		mm	転倒支脚からバケットヒンジまでの水平距離 $S_{g8} =$		mm

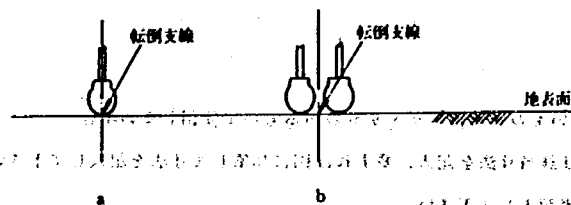
パレットヒンジ高さ $h =$ mm

(注4)
タイヤ形式 (前輪) a , b
(後輪) a , b

パレットヒンジ高さ $h =$ mm

(注4)
タイヤ形式 (前輪) a , b
(後輪) a , b

(注3) 転倒支線の位置は下図のとおりであり、タイヤの形式により異なる。但し、アウトリガのあるもので使用する場合は転倒支線の位置は、アウトリガの中心線とする。



5.3 左右傾斜限界角	測定法はいずれによるか○印を附して下さい。	JIS	車検
6. ブレーキ性能・構造等	(注4) (注3)に示すタイヤ形式(a, b)のうち該当するものに○印を附して下さい。		
6.1 サービスブレーキ	JIS D101.3による		

初速度 km/h

制動距離 m

停止距離	m
減速度	m/s ²
ブレーキ効率	

6.2 エマージェンシーブレーキ

有無、構造、機能、警報装置等について簡単に説明して下さい。

有 無

Empty space for description

7. 登坂能力

メーカーにおける仕様値を記入し、その時の条件に○印を附して下さい。

%

.....条 件

(1) 走行制動装置の能力

(2) 原動機の傾斜運転角度

(3) そ の 他

8. 操縦装置操作力及び操作範囲 (JIS A8401-1978 2.2.5, JIS A8402-1978 2.4) に準じて、

- 別紙-1 に準じて操作力 (Kg)、ストローク (mm) 等を図示して下さい。
- なお、トラック式の場合の車輪の操縦装置は除外します。

代 理 店 名

(社 名) (所 在 地) (番 号) (姓 名)

① 操縦装置の種類 ()

② 操縦装置の型式 ()

③ 操縦装置の寸法 (mm) ()

④ 操縦装置の操作力 (Kg) ()

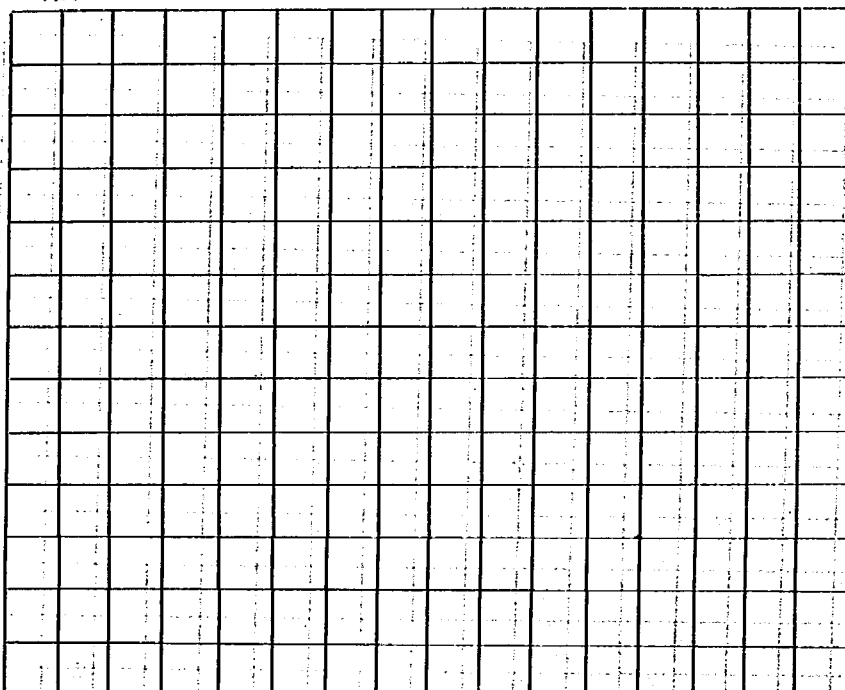
⑤ 操縦装置のストローク (mm) ()

9. 操縦装置配置図 (縮尺 1/10)

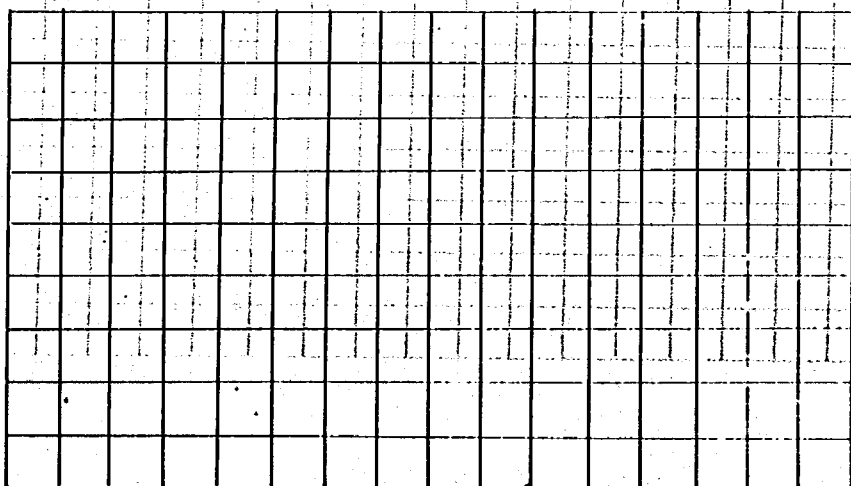
- 別紙-2 に準じて記入して下さい。
- 座席移動量も記入して下さい。
- 座席原点が次の何れか○印を附して下さい。

- (1) H-Point SAEJ898a
 (2) SIP (Seat Index Point) ISO/DIS5353
 (3) SRP (Seat Reference Point)
 (4) その他 ()

—側面—



—平面—



UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Journal of Management Education 30(6)

- 1992-1993, 1993-1994, 1994-1995, 1995-1996, 1996-1997, 1997-1998, 1998-1999, 1999-2000, 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025, 2025-2026, 2026-2027, 2027-2028, 2028-2029, 2029-2030, 2030-2031, 2031-2032, 2032-2033, 2033-2034, 2034-2035, 2035-2036, 2036-2037, 2037-2038, 2038-2039, 2039-2040, 2040-2041, 2041-2042, 2042-2043, 2043-2044, 2044-2045, 2045-2046, 2046-2047, 2047-2048, 2048-2049, 2049-2050, 2050-2051, 2051-2052, 2052-2053, 2053-2054, 2054-2055, 2055-2056, 2056-2057, 2057-2058, 2058-2059, 2059-2060, 2060-2061, 2061-2062, 2062-2063, 2063-2064, 2064-2065, 2065-2066, 2066-2067, 2067-2068, 2068-2069, 2069-2070, 2070-2071, 2071-2072, 2072-2073, 2073-2074, 2074-2075, 2075-2076, 2076-2077, 2077-2078, 2078-2079, 2079-2080, 2080-2081, 2081-2082, 2082-2083, 2083-2084, 2084-2085, 2085-2086, 2086-2087, 2087-2088, 2088-2089, 2089-2090, 2090-2091, 2091-2092, 2092-2093, 2093-2094, 2094-2095, 2095-2096, 2096-2097, 2097-2098, 2098-2099, 2099-2100, 2100-2101, 2101-2102, 2102-2103, 2103-2104, 2104-2105, 2105-2106, 2106-2107, 2107-2108, 2108-2109, 2109-2110, 2110-2111, 2111-2112, 2112-2113, 2113-2114, 2114-2115, 2115-2116, 2116-2117, 2117-2118, 2118-2119, 2119-2120, 2120-2121, 2121-2122, 2122-2123, 2123-2124, 2124-2125, 2125-2126, 2126-2127, 2127-2128, 2128-2129, 2129-2130, 2130-2131, 2131-2132, 2132-2133, 2133-2134, 2134-2135, 2135-2136, 2136-2137, 2137-2138, 2138-2139, 2139-2140, 2140-2141, 2141-2142, 2142-2143, 2143-2144, 2144-2145, 2145-2146, 2146-2147, 2147-2148, 2148-2149, 2149-2150, 2150-2151, 2151-2152, 2152-2153, 2153-2154, 2154-2155, 2155-2156, 2156-2157, 2157-2158, 2158-2159, 2159-2160, 2160-2161, 2161-2162, 2162-2163, 2163-2164, 2164-2165, 2165-2166, 2166-2167, 2167-2168, 2168-2169, 2169-2170, 2170-2171, 2171-2172, 2172-2173, 2173-2174, 2174-2175, 2175-2176, 2176-2177, 2177-2178, 2178-2179, 2179-2180, 2180-2181, 2181-2182, 2182-2183, 2183-2184, 2184-2185, 2185-2186, 2186-2187, 2187-2188, 2188-2189, 2189-2190, 2190-2191, 2191-2192, 2192-2193, 2193-2194, 2194-2195, 2195-2196, 2196-2197, 2197-2198, 2198-2199, 2199-2200, 2200-2201, 2201-2202, 2202-2203, 2203-2204, 2204-2205, 2205-2206, 2206-2207, 2207-2208, 2208-2209, 2209-2210, 2210-2211, 2211-2212, 2212-2213, 2213-2214, 2214-2215, 2215-2216, 2216-2217, 2217-2218, 2218-2219, 2219-2220, 2220-2221, 2221-2222, 2222-2223, 2223-2224, 2224-2225, 2225-2226, 2226-2227, 2227-2228, 2228-2229, 2229-2230, 2230-2231, 2231-2232, 2232-2233, 2233-2234, 2234-2235, 2235-2236, 2236-2237, 2237-2238, 2238-2239, 2239-2240, 2240-2241, 2241-2242, 2242-2243, 2243-2244, 2244-2245, 2245-2246, 2246-2247, 2247-2248, 2248-2249, 2249-2250, 2250-2251, 2251-2252, 2252-2253, 2253-2254, 2254-2255, 2255-2256, 2256-2257, 2257-2258, 2258-2259, 2259-2260, 2260-2261, 2261-2262, 2262-2263, 2263-2264, 2264-2265, 2265-2266, 2266-2267, 2267-2268, 2268-2269, 2269-2270, 2270-2271, 2271-2272, 2272-2273, 2273-2274, 2274-2275, 2275-2276, 2276-2277, 2277-2278, 2278-2279, 2279-2280, 2280-2281, 2281-2282, 2282-2283, 2283-2284, 2284-2285, 2285-2286, 2286-2287, 2287-2288, 2288-2289, 2289-2290, 2290-2291, 2291-2292, 2292-2293, 2293-2294, 2294-2295, 2295-2296, 2296-2297, 2297-2298, 2298-2299, 2299-2300, 2300-2301, 2301-2302, 2302-2303, 2303-2304, 2304-2305, 2305-2306, 2306-2307, 2307-2308, 2308-2309, 2309-2310, 2310-2311, 2311-2312, 2312-2313, 2313-2314, 2314-2315, 2315-2316, 2316-2317, 2317-2318, 2318-2319, 2319-2320, 2320-2321, 2321-2322, 2322-2323, 2323-2324, 2324-2325, 2325-2326, 2326-2327, 2327-2328, 2328-2329, 2329-2330, 2330-2331, 2331-2332, 2332-2333, 2333-2334, 2334-2335, 2335-2336, 2336-2337, 2337-2338, 2338-2339, 2339-2340, 2340-2341, 2341-2342, 2342-2343, 2343-2344, 2344-2345, 2345-2346, 2346-2347, 2347-2348, 2348-2349, 2349-2350, 2350-2351, 2351-2352, 2352-2353, 2353-2354, 2354-2355, 2355-2356, 2356-2357, 2357-2358, 2358-2359, 2359-2360, 2360-2361, 2361-2362, 2362-2363, 2363-2364, 23

0 1 0 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 10

$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

[illegible]

(2) 側方・後方視界

- バックミラー、サイドミラー等について、その有無、ある場合にはその取付位置と視認できる機体の主要な部位について別紙-4に準じて記入して下さい。

ミラー類

有

無

番号	取 付 位 置	視 認 で き る 機 体 の 主 要 部 位	
		上部・後部・側面・後端	その他主要部位名

11. 騒音レベル dB(A)

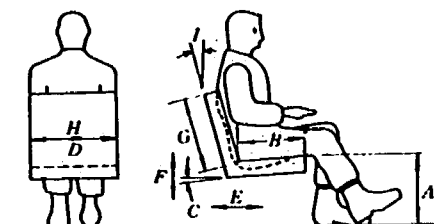
測定条件	無負荷エンジン最高回転時			
(注5) オペレータ耳もと				
フロントを除く 上部旋回体の最 外側より3.0m (注6)	前	後	左	右

(注5) 昇、降は用いた状態とします。

(注6) 測定は地上1.2mの位置とします。

12. 座席

下図により寸法、調節量等を記入して下さい。



シート前部高さA = mm

シート長さB = mm

シート角度C = 度

シート巾D = mm

水平調節量E = mm

垂直調節量F = mm

シートバック高さG = mm

シートバック巾H = mm

(注7)
シートバック角度I = 度

(注7) 角度調節のできるものは 度～ 度 と記入して下さい。

13. 油圧系統の安全装置

- 種類、配置箇所とその機能等について簡単に説明して下さい。

安全装置の種類とその機能等		配置箇所	機能
安全装置の種類	安全装置の機能等		

14. 旋回制動装置

形式

油圧式

機械式

輸送時のロック装置

有

無

15. ガード、シールド等

(1) ヘッドガード 装着の可否

可

否

(2) 次の各項目について、その有無、装着の部位、構造、材質等について、その理由を簡単に説明して下さい。

(a) ファンガード

有

無

(b) 高熱部シールド

有

無

(c) 高圧ホースシールド

有

無

(d) バッテリシールド

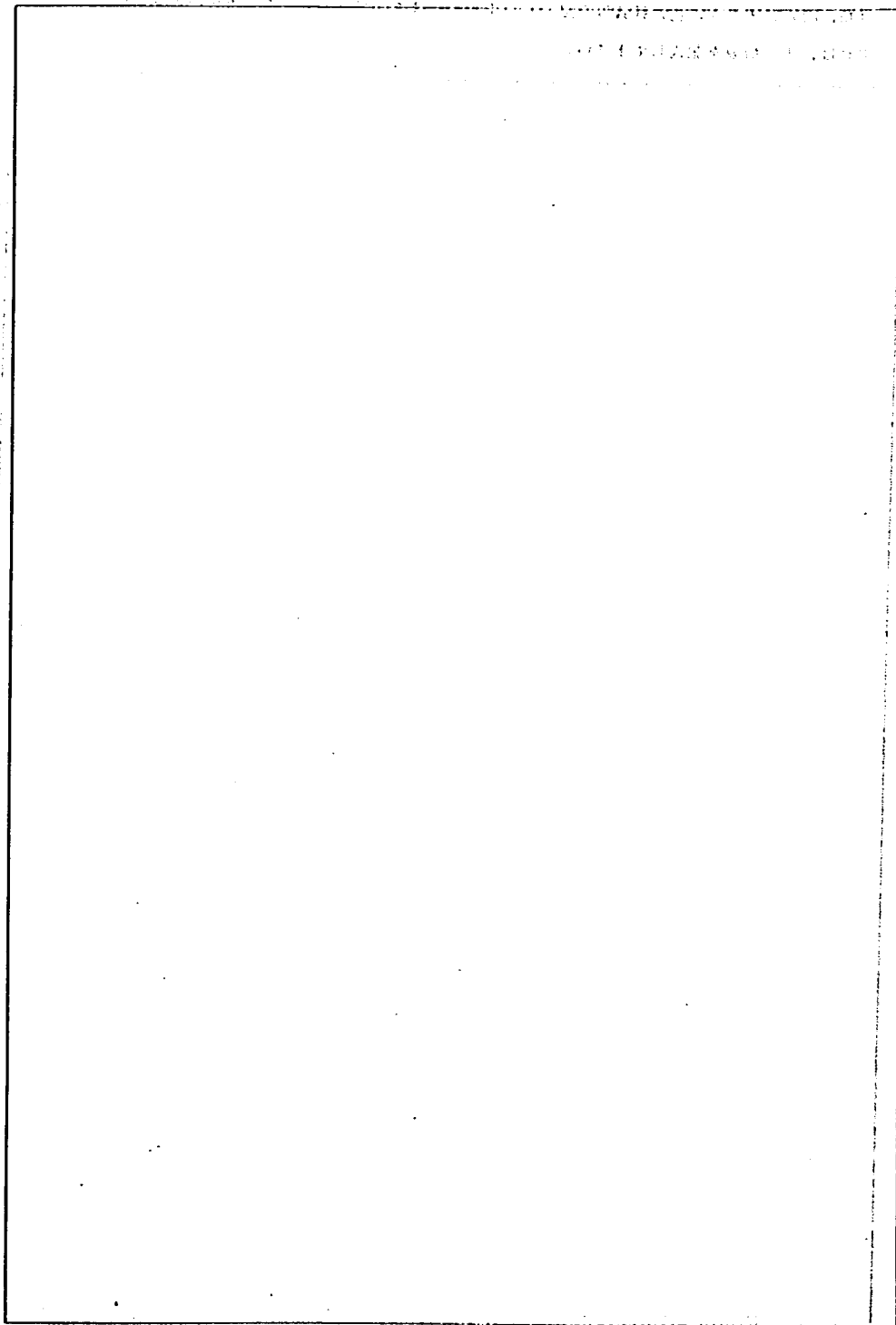
有

無

(e) その他

17. 計 器 類

- 計器盤の形状、寸法、個々の計器の寸法、形式、色彩等について、別紙に準拠して4示して下さい。



18. 標識、ラベル等

- 操作、整備、第三者に対する注意等の標識、ラベル等（会社名、形式等を除く）について別紙37に準じて種類、内容、大きさ、色、材質等を記入して下さい。また、標識、ラベルの劣化防止等の対策を講じている場合は、その概要を記入して下さい。

19. 整備項目、整備方法等

○ 点検、調整、給油脂、交換等オペレータが行う整備の内容および方法について記入して下さい。

分類	整備項目		整備時間間隔と内容					整備箇所	作業場所				作業要領	特記事項
	名称	整備区分	10hごと	50hごと	100hごと	250hごと	500hごと		地上	船内	クレーン上	その他		
油・油点検・給油	エンジンオイルパン	点検・補給												
	エンジンオイル交換	排出												
		注入												
	燃料タンク	点検・補給												
		水ぬき												
	ラジエータ(冷却水)	点検・補給												
	ウォーターポンプ	給脂												
	作動油タンク	点検・補給												
		排出												
	作動油交換	注入												
	旋回ベアリング	給脂												
	旋回ギヤ													
	旋回伝導(減速)機	点検・補給												
・船・船脂等	走行伝導(減速)機	点検・補給												
	走行推進軸	給脂												
	走行減速機	点検・補給												
	バケット・リンク	給脂												
	ブーム・リンク	給脂												
	ブーム・リンク	給脂												
	ブーム・リンク	給脂												
	ブーム・リンク	給脂												
	ブーム・リンク	給脂												
	ブーム・リンク	給脂												
エレメントの交換・洗浄等	エンジンオイルフィルタ	交換・清掃												
	燃料フィルタ													
	燃料タンクフィルタ													
	燃料供給ポンプフィルタ													
	作動油タンクストレーナ													
	作動油フィルタ													
	エンジンブローアウト													
	エアフィルタ(エレメント)													
	ダストコレクタ													
	ダストインシュレータ													
調整	ラジエータコア													
	ファンベルトの張り	点検・調整												
	バッテリー液比重													
	トラクタの張り													
整備	タイヤ圧													

記入要領

- 1) 本調査表は、2)以降の区分により該当欄に記号等で記入して下さい。
- 2) 調査対象項目は、オペレータが行うべき作業点検から毎月点検程度までとします。
- 3) 整備内容は、整備時間ごとに次の記号により、その内容を表示して下さい。

- — 油(水)量点検および補給 ◎ — 点検および調整
△ — 鉛 脂(油) × — 交換
□ — 洗浄、清掃、水抜き、沈雑物の排出

- 4) 新車時の取扱いに除外して下さい。

- 5) 作業場所とは、整備を行うときの作業者の位置をいい、該当欄に整備内容を記号をもって表示して下さい。

- 「地上」欄の機械下部とは、地上からの作業は可能であるが、旋回体およびフロントアタッチメントによって平面的に地表面に投影される面積内に身体が5人以上いる場合とします。
- 「エンジンオイル交換」の際の排出作業など、2ヶ所以上で作業を行うときは該当する欄に記号と箇所数を併記する方法で、6) 項作業姿勢と対応させて記入して下さい。

		作業場所		作業姿勢	
		1)	2)	1)	2)
エンジンオイル交換	排出	×-1	×-1	A-1	A-2
	注込				

- 6) 作業姿勢欄は、次の記号で作業時の状態を表示して下さい。(該当するものを組合せて表示する)

- 1 群 A — 自由空間で片手の作業
 B — 自由空間で両手の作業
 C — 点検口より片手を入れた状態の作業
 D — 点検口より両手を入れた状態の作業
- 2 群 I — 立 位
 ロ — 座位又はしゃがみ込んだ状態
 ハ — 前かがみの状態
 ニ — 前かがみでさらに片手で支えた状態
 ホ — 下向きに上半身を機械内部に突込んだ状態
 ヘ — 上向きに上半身を機械内部又は下部に突込んだ状態
 ト — その他特殊な作業姿勢を必要とする場合(その状態を簡易欄に記入して下さい)

- 7) その他 点検、調整、給油脂等について、例えば、乳中給油装置の取付、排出直下箇所点検等集中化など、整備性の向上対策がとられているものは、特記事項欄に簡単に記入して下さい。

20. 安全装置等

※ 図面を添付

- 操縦装置等に関する故障時の対策、誤動作の防止、異常作動の防止等について簡単に説明して下さい。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

※ 図面を添付

このページの安全装置等に関する説明は、必ずしも必要ではありません。必要に応じて添付してください。

21. 輸送用装置

- 運搬車両の荷台に固定するためのワイヤロープ取付具の有無

場所	有	無	個数
前	有	無	
後	有	無	
左	有	無	
右	有	無	

22. その他

- 運転、整備等に関する安全対策について、前欄までに記入された以外のものがあれば簡単に説明して下さい。

建設機械安全調査委員会

油庄シヨベル調査表(その2)

＝トラック式及びホイール式＝

製 作 会 社		記 人 者	所 属 國
			氏 名
記人年月日	昭和 年 月 日		電 話 番 号

貴社が生産販売する油圧シ、ベルが建設工事現場において安全に作業するために実施しているソフト面における諸方策（例えばテキスト・マニュアル等の出版物、映画、講習会、技術指導書など）について、簡単に説明して下さい。

1. ト ラ ッ ク 式

[illegible]

(表紙とも2枚)

2. ホイール式

$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

姓名	性别	年龄	职业	住址	联系电话
王德胜	男	45	教师	XX市XX区XX路XX号	138XXXXXXX
李小红	女	32	护士	XX市XX区XX路XX号	139XXXXXXX
张小明	男	28	程序员	XX市XX区XX路XX号	137XXXXXXX
赵大伟	男	50	工程师	XX市XX区XX路XX号	136XXXXXXX
陈丽娟	女	40	医生	XX市XX区XX路XX号	135XXXXXXX
孙国强	男	35	经理	XX市XX区XX路XX号	134XXXXXXX
周美玲	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	133XXXXXXX
吴大刚	男	55	教授	XX市XX区XX路XX号	132XXXXXXX
郑小华	女	38	律师	XX市XX区XX路XX号	131XXXXXXX
冯大勇	男	42	司机	XX市XX区XX路XX号	130XXXXXXX
马小娟	女	30	文员	XX市XX区XX路XX号	129XXXXXXX
徐大强	男	48	老板	XX市XX区XX路XX号	128XXXXXXX
黄小芳	女	22	学生	XX市XX区XX路XX号	127XXXXXXX
宋大伟	男	52	工人	XX市XX区XX路XX号	126XXXXXXX
林小娟	女	36	护士	XX市XX区XX路XX号	125XXXXXXX
周大刚	男	44	经理	XX市XX区XX路XX号	124XXXXXXX
吴小华	女	29	会计	XX市XX区XX路XX号	123XXXXXXX
冯大勇	男	54	教授	XX市XX区XX路XX号	122XXXXXXX
马小娟	女	33	律师	XX市XX区XX路XX号	121XXXXXXX
徐大强	男	41	司机	XX市XX区XX路XX号	120XXXXXXX
黄小芳	女	27	文员	XX市XX区XX路XX号	119XXXXXXX
宋大伟	男	51	老板	XX市XX区XX路XX号	118XXXXXXX
林小娟	女	31	护士	XX市XX区XX路XX号	117XXXXXXX
周大刚	男	43	经理	XX市XX区XX路XX号	116XXXXXXX
吴小华	女	26	会计	XX市XX区XX路XX号	115XXXXXXX
冯大勇	男	53	教授	XX市XX区XX路XX号	114XXXXXXX
马小娟	女	34	律师	XX市XX区XX路XX号	113XXXXXXX
徐大强	男	40	司机	XX市XX区XX路XX号	112XXXXXXX
黄小芳	女	24	文员	XX市XX区XX路XX号	111XXXXXXX
宋大伟	男	50	老板	XX市XX区XX路XX号	110XXXXXXX
林小娟	女	30	护士	XX市XX区XX路XX号	109XXXXXXX
周大刚	男	42	经理	XX市XX区XX路XX号	108XXXXXXX
吴小华	女	28	会计	XX市XX区XX路XX号	107XXXXXXX
冯大勇	男	52	教授	XX市XX区XX路XX号	106XXXXXXX
马小娟	女	32	律师	XX市XX区XX路XX号	105XXXXXXX
徐大强	男	39	司机	XX市XX区XX路XX号	104XXXXXXX
黄小芳	女	23	文员	XX市XX区XX路XX号	103XXXXXXX
宋大伟	男	49	老板	XX市XX区XX路XX号	102XXXXXXX
林小娟	女	29	护士	XX市XX区XX路XX号	101XXXXXXX
周大刚	男	41	经理	XX市XX区XX路XX号	100XXXXXXX
吴小华	女	27	会计	XX市XX区XX路XX号	99XXXXXXX
冯大勇	男	51	教授	XX市XX区XX路XX号	98XXXXXXX
马小娟	女	31	律师	XX市XX区XX路XX号	97XXXXXXX
徐大强	男	38	司机	XX市XX区XX路XX号	96XXXXXXX
黄小芳	女	22	文员	XX市XX区XX路XX号	95XXXXXXX
宋大伟	男	48	老板	XX市XX区XX路XX号	94XXXXXXX
林小娟	女	28	护士	XX市XX区XX路XX号	93XXXXXXX
周大刚	男	40	经理	XX市XX区XX路XX号	92XXXXXXX
吴小华	女	26	会计	XX市XX区XX路XX号	91XXXXXXX
冯大勇	男	50	教授	XX市XX区XX路XX号	90XXXXXXX
马小娟	女	30	律师	XX市XX区XX路XX号	89XXXXXXX
徐大强	男	37	司机	XX市XX区XX路XX号	88XXXXXXX
黄小芳	女	21	文员	XX市XX区XX路XX号	87XXXXXXX
宋大伟	男	47	老板	XX市XX区XX路XX号	86XXXXXXX
林小娟	女	27	护士	XX市XX区XX路XX号	85XXXXXXX
周大刚	男	39	经理	XX市XX区XX路XX号	84XXXXXXX
吴小华	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	83XXXXXXX
冯大勇	男	49	教授	XX市XX区XX路XX号	82XXXXXXX
马小娟	女	29	律师	XX市XX区XX路XX号	81XXXXXXX
徐大强	男	36	司机	XX市XX区XX路XX号	80XXXXXXX
黄小芳	女	20	文员	XX市XX区XX路XX号	79XXXXXXX
宋大伟	男	46	老板	XX市XX区XX路XX号	78XXXXXXX
林小娟	女	26	护士	XX市XX区XX路XX号	77XXXXXXX
周大刚	男	38	经理	XX市XX区XX路XX号	76XXXXXXX
吴小华	女	24	会计	XX市XX区XX路XX号	75XXXXXXX
冯大勇	男	50	教授	XX市XX区XX路XX号	74XXXXXXX
马小娟	女	30	律师	XX市XX区XX路XX号	73XXXXXXX
徐大强	男	37	司机	XX市XX区XX路XX号	72XXXXXXX
黄小芳	女	21	文员	XX市XX区XX路XX号	71XXXXXXX
宋大伟	男	47	老板	XX市XX区XX路XX号	70XXXXXXX
林小娟	女	27	护士	XX市XX区XX路XX号	69XXXXXXX
周大刚	男	39	经理	XX市XX区XX路XX号	68XXXXXXX
吴小华	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	67XXXXXXX
冯大勇	男	49	教授	XX市XX区XX路XX号	66XXXXXXX
马小娟	女	29	律师	XX市XX区XX路XX号	65XXXXXXX
徐大强	男	36	司机	XX市XX区XX路XX号	64XXXXXXX
黄小芳	女	20	文员	XX市XX区XX路XX号	63XXXXXXX
宋大伟	男	46	老板	XX市XX区XX路XX号	62XXXXXXX
林小娟	女	26	护士	XX市XX区XX路XX号	61XXXXXXX
周大刚	男	38	经理	XX市XX区XX路XX号	60XXXXXXX
吴小华	女	24	会计	XX市XX区XX路XX号	59XXXXXXX
冯大勇	男	50	教授	XX市XX区XX路XX号	58XXXXXXX
马小娟	女	30	律师	XX市XX区XX路XX号	57XXXXXXX
徐大强	男	37	司机	XX市XX区XX路XX号	56XXXXXXX
黄小芳	女	21	文员	XX市XX区XX路XX号	55XXXXXXX
宋大伟	男	47	老板	XX市XX区XX路XX号	54XXXXXXX
林小娟	女	27	护士	XX市XX区XX路XX号	53XXXXXXX
周大刚	男	39	经理	XX市XX区XX路XX号	52XXXXXXX
吴小华	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	51XXXXXXX
冯大勇	男	49	教授	XX市XX区XX路XX号	50XXXXXXX
马小娟	女	29	律师	XX市XX区XX路XX号	49XXXXXXX
徐大强	男	36	司机	XX市XX区XX路XX号	48XXXXXXX
黄小芳	女	20	文员	XX市XX区XX路XX号	47XXXXXXX
宋大伟	男	46	老板	XX市XX区XX路XX号	46XXXXXXX
林小娟	女	26	护士	XX市XX区XX路XX号	45XXXXXXX
周大刚	男	38	经理	XX市XX区XX路XX号	44XXXXXXX
吴小华	女	24	会计	XX市XX区XX路XX号	43XXXXXXX
冯大勇	男	50	教授	XX市XX区XX路XX号	42XXXXXXX
马小娟	女	30	律师	XX市XX区XX路XX号	41XXXXXXX
徐大强	男	37	司机	XX市XX区XX路XX号	40XXXXXXX
黄小芳	女	21	文员	XX市XX区XX路XX号	39XXXXXXX
宋大伟	男	47	老板	XX市XX区XX路XX号	38XXXXXXX
林小娟	女	27	护士	XX市XX区XX路XX号	37XXXXXXX
周大刚	男	39	经理	XX市XX区XX路XX号	36XXXXXXX
吴小华	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	35XXXXXXX
冯大勇	男	49	教授	XX市XX区XX路XX号	34XXXXXXX
马小娟	女	29	律师	XX市XX区XX路XX号	33XXXXXXX
徐大强	男	36	司机	XX市XX区XX路XX号	32XXXXXXX
黄小芳	女	20	文员	XX市XX区XX路XX号	31XXXXXXX
宋大伟	男	46	老板	XX市XX区XX路XX号	30XXXXXXX
林小娟	女	26	护士	XX市XX区XX路XX号	29XXXXXXX
周大刚	男	38	经理	XX市XX区XX路XX号	28XXXXXXX
吴小华	女	24	会计	XX市XX区XX路XX号	27XXXXXXX
冯大勇	男	50	教授	XX市XX区XX路XX号	26XXXXXXX
马小娟	女	30	律师	XX市XX区XX路XX号	25XXXXXXX
徐大强	男	37	司机	XX市XX区XX路XX号	24XXXXXXX
黄小芳	女	21	文员	XX市XX区XX路XX号	23XXXXXXX
宋大伟	男	47	老板	XX市XX区XX路XX号	22XXXXXXX
林小娟	女	27	护士	XX市XX区XX路XX号	21XXXXXXX
周大刚	男	39	经理	XX市XX区XX路XX号	20XXXXXXX
吴小华	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	19XXXXXXX
冯大勇	男	49	教授	XX市XX区XX路XX号	18XXXXXXX
马小娟	女	29	律师	XX市XX区XX路XX号	17XXXXXXX
徐大强	男	36	司机	XX市XX区XX路XX号	16XXXXXXX
黄小芳	女	20	文员	XX市XX区XX路XX号	15XXXXXXX
宋大伟	男	46	老板	XX市XX区XX路XX号	14XXXXXXX
林小娟	女	26	护士	XX市XX区XX路XX号	13XXXXXXX
周大刚	男	38	经理	XX市XX区XX路XX号	12XXXXXXX
吴小华	女	24	会计	XX市XX区XX路XX号	11XXXXXXX
冯大勇	男	50	教授	XX市XX区XX路XX号	10XXXXXXX
马小娟	女	30	律师	XX市XX区XX路XX号	09XXXXXXX
徐大强	男	37	司机	XX市XX区XX路XX号	08XXXXXXX
黄小芳	女	21	文员	XX市XX区XX路XX号	07XXXXXXX
宋大伟	男	47	老板	XX市XX区XX路XX号	06XXXXXXX
林小娟	女	27	护士	XX市XX区XX路XX号	05XXXXXXX
周大刚	男	39	经理	XX市XX区XX路XX号	04XXXXXXX
吴小华	女	25	会计	XX市XX区XX路XX号	03XXXXXXX
冯大勇	男	49	教授	XX市XX区XX路XX号	02XXXXXXX
马小娟	女	29	律师	XX市XX区XX路XX号	01XXXXXXX
徐大强	男	36	司机	XX市XX区XX路XX号	00XXXXXXX

[illegible]

289

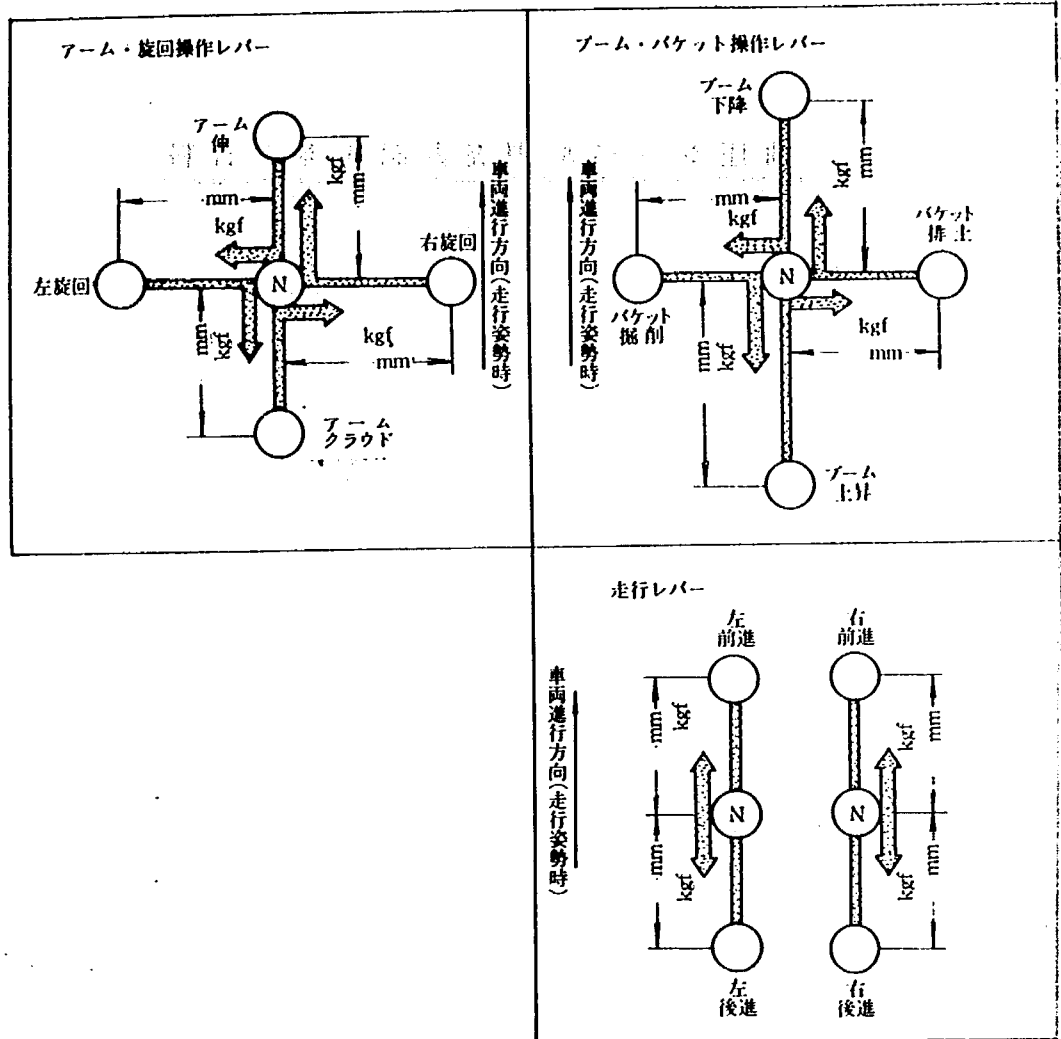
2004

(315 4 225)

油圧ショベル調査表記入参考資料

建設機械安全調査委員会

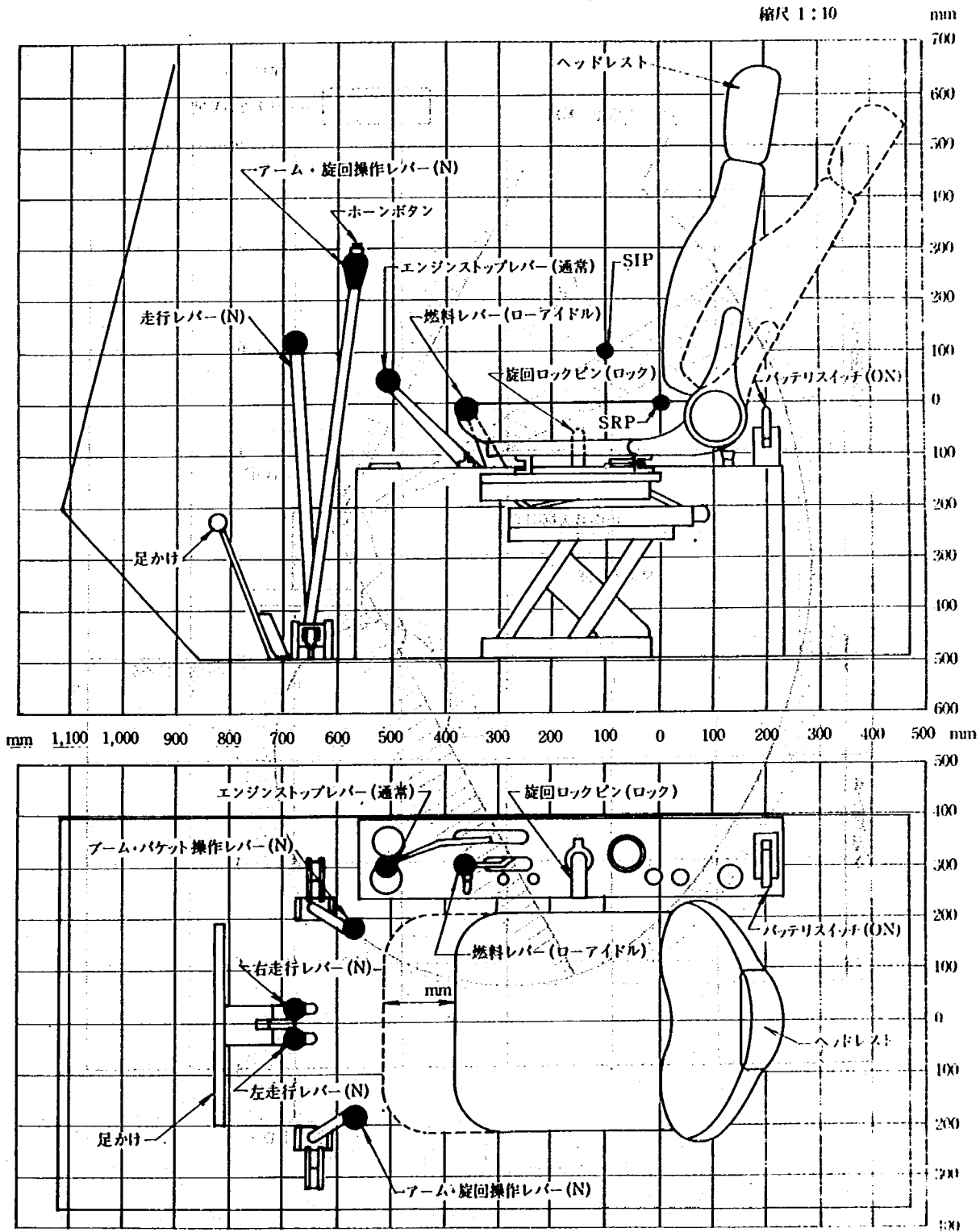
操縦装置操作力および操作範囲測定図



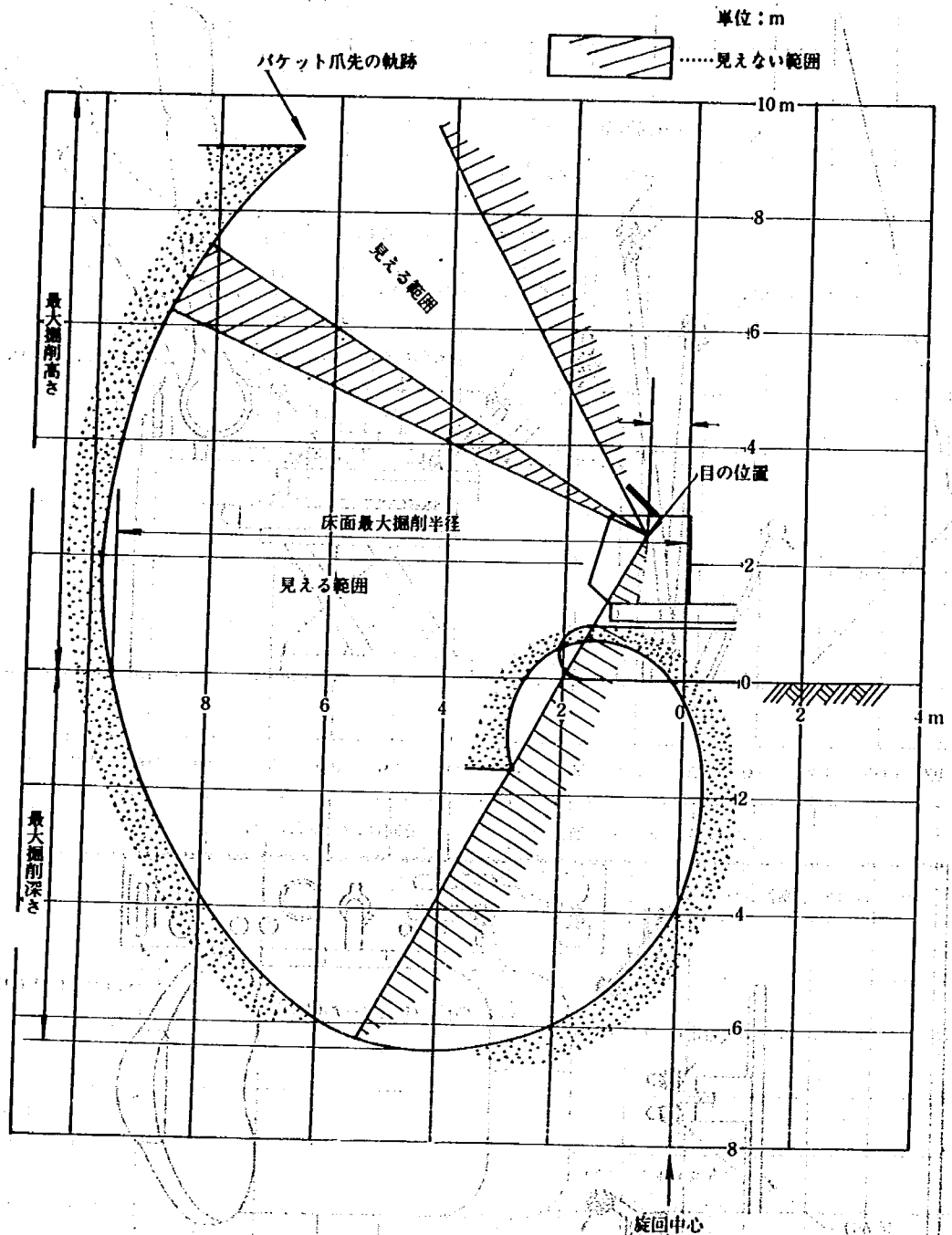
器具番号器具名称測定結果

操縦装置配置図

縮尺 1:10



視界測定図（上下方向）

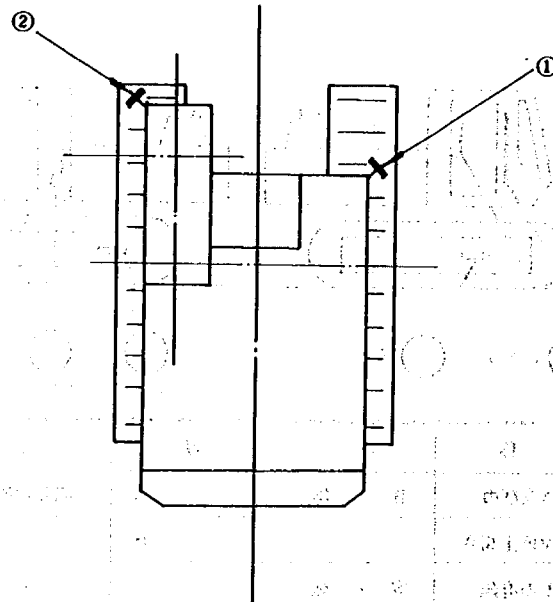


側 方 後 方 視 界

ミラー類

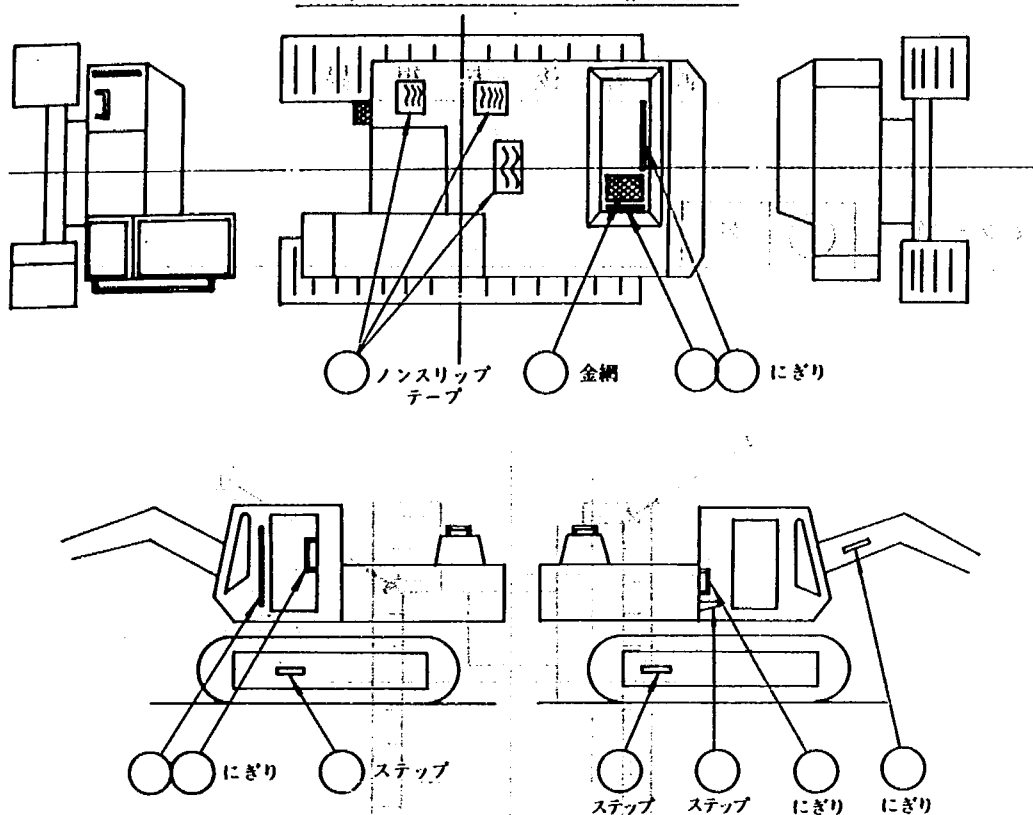
有

無



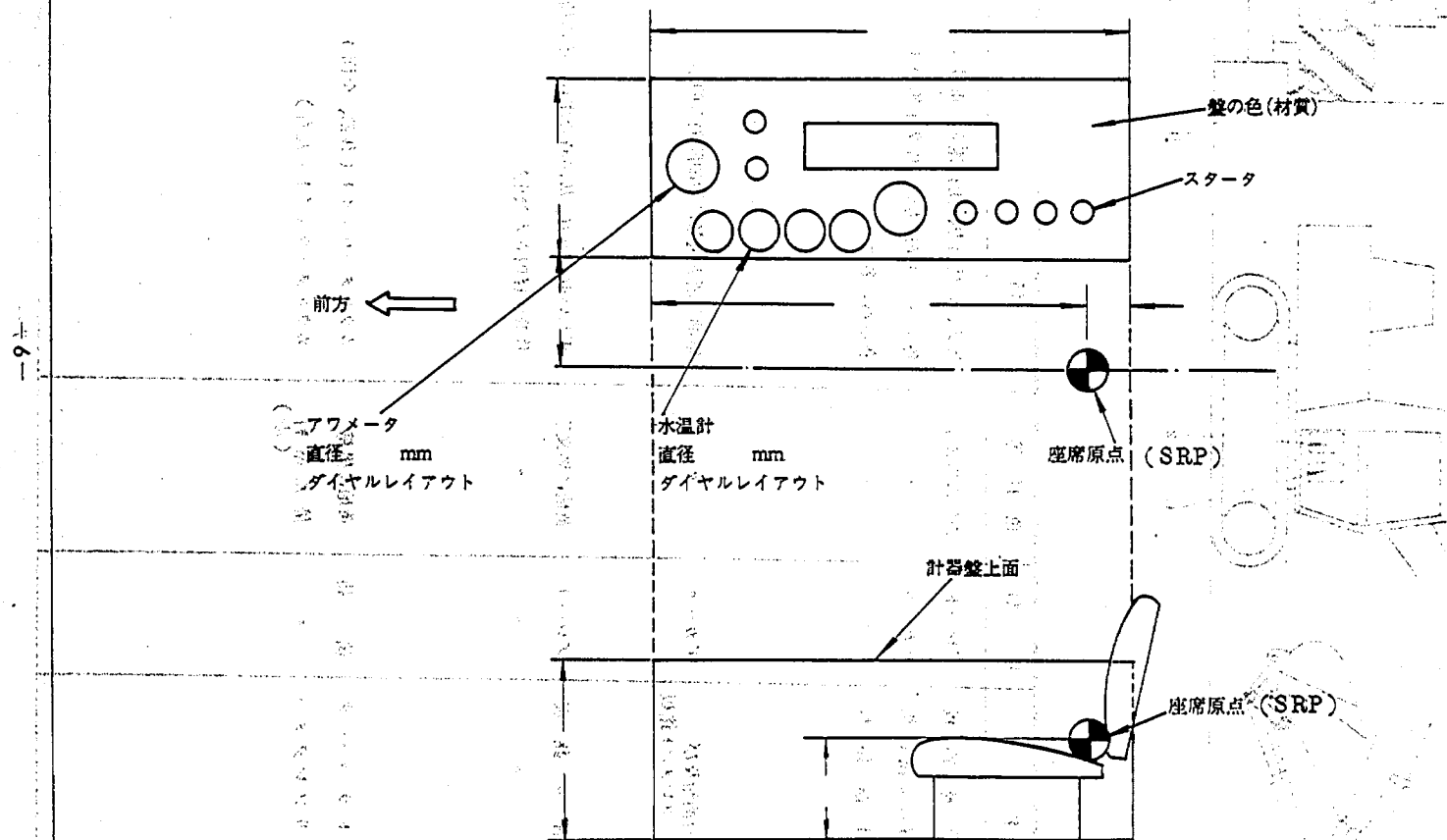
番号	取 付 位 置	視 認 可 能 な 機 械 の 主 要 部 位	
		上部旋回体側面後端	その他主要部位名
①	上部旋回体側面前方上部	可	
②	運転席左外側前方下部	可	走行機構

アクセスシステム説明図

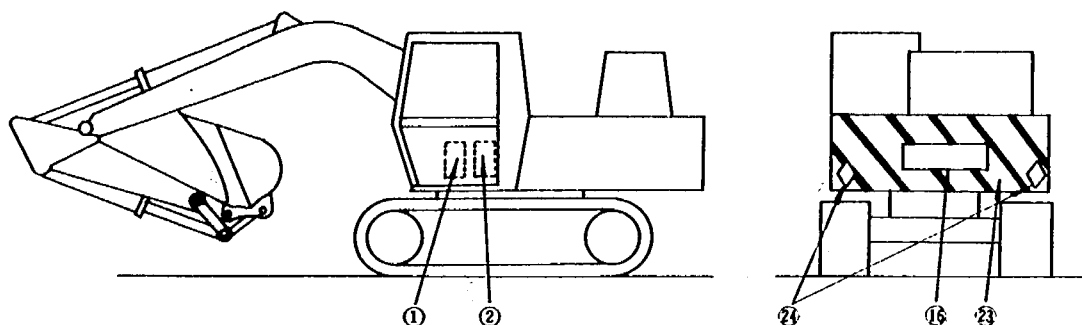


番号	名 称	内 容	備 考
1	乗	ステップの有無及び巾	有 ・ 無
2	降	ステップ第1段地上高さ	無
3	用	手すり、にぎりの有無	有 ・ 無
4		最初に手をかける (手すりにぎり)の高さ	無
5		ステップ及び手すりの配置	身体を3点で 支持できるか (両足 片手) 両手 片足
	エンジン機用	ステップの有無及び巾	有 ・ 無
		手すり、にぎりの有無	有 ・ 無
		ノンスリップテープ又は 鋼鋼板の有無	有 ・ 無
	ブーム機用	ブーム上の手すり、にぎりの 有無	有 ・ 無
		ブーム上の ステップの有無及び巾	有 ・ 無
	その他		

計器類説明図



標 識 、 ラ ベ ル 等 説 明 図



照番	名 称	種 類	色 採 等	備 考
1	仕 様 銘 板	プレート	白地に黒文字	形式、定格出力、走行速度、重量等
2	操作要領銘板	デカール	〃	各レバーの操作方向、作業中等の注意
3	計 器 銘 板	〃	〃	各計器の名称
⋮				
9	給油脂及び エレメント銘板	デカール	〃	給油箇所と量又は給油間隔の明示
⋮				
15	注 意 銘 板	プレート	黄地に黒文字	正しい取扱い方、故障時の注意、その他
16	〃	〃	〃	作業半径内立入禁止等
⋮				
⋮				
23	トラ マ ー ク	塗 装	黄地に黒線	カウンターウェイト（後部、全面）
24	リ フ レ ク タ ー	〃	螢 光 塗 料 （ 赤 ）	カウンターウェイト（左右）
⋮				
⋮				
⋮				
⋮				

資料一Ⅱ 油圧ショベルの安全項目と関係法令、規格等

1. この資料は、抽出した油圧ショベルの安全項目と対応する関係法令・規格等を整理したものである。

2. 関係法令、規格等として調査したものは次のとおりである。

(1) 労働安全衛生法関係

(2) 道路運送車両法関係

(3) 日本工業規格 (JIS)

(4) OSHA規則 (米)

(5) ISO規格

(6) SAE規格 (米)

(7) PCSA規格

(8) 土工機械安全規則 (西独)

(9) 掘削機械安全規則 (オーストリア)

(10) その他法令および規格

3. 本資料に記載した法令・規格等の概要

調査の対象は、油圧式ショベルに限定されているが、この機械は、アタッチメントの交換によりクレーンとして使用可能なものが多い。また類似の機種に機械式ショベルがあるので、油圧式ショベルの安全性に関する法令、規格等については、機械式ショベルおよび移動式クレーンに係るものまで調査の範囲を拡げ、内容を検討の結果、油圧式ショベルに係るもののみを本資料に記載した。

その概要は次のとおりである。

(1) 記載項目の多い法令・規格等

・ 労働安全衛生法関係

・ 道路運送車両法関係

・ JIS A 8401.1 ショベル系掘削機構造・性能基準

・ ISO規格

・ SAE規格 (米)

・ PCSA規格 (米)

PCSA Standard No. 3 — Mobile

(1)

Hydraulic Excavator Standards

・ 土工機械安全規則 (西独) (1975年7月7日、Fachauschuss Tiefbau Administration : Tiefbau - Berufsgenossenschaft)

Safety Regulations (Earthmoving Machinery Final Draft, 7, 1975, Fachauschuss Tiefbau Administration : Tiefbau - Berufsgenossenschaft)

- ・ 堀削機械安全規則 (スウェーデン)

Regulation for Excoavators — The National Board of Occupational Safety and Health

- (2) 記載項目の少ない法令・規格等

油圧ショベルの安全性に関連する項目の少ないもの、項目の内容が軽微なものに限られ、国内の法令・規格等とほとんど同一で記載を省略したものは次のとおりである。

- ・ JIS A 8402 ショベル系掘削機性能試験方法

- ・ OSHA § 1926 建設関係安全規則 (米)

(油圧ショベルを直接規制する § 1926, 206b においては、PCSA Standard によることを定めている。)

- ・ CEE 規格 (ヨーロッパ)

CEE Standard Section VI for Hydraulic Excavators and their Equipments

(CEE : Comité for European Construction Equipment)

- (3) 調査の結果、油圧式ショベルの安全性に関係がなく、本資料に記載しない規格等

- ・ 移動式クレーン構造規格

- ・ PCSA Standard Ⅱ1, Ⅱ2

Ⅱ1 クレーンおよび機械式ショベル対象

Ⅱ2 移動式油圧クレーン対象

- ・ ANSI 規格

ANSI B 30.5 移動式油圧クレーン対象

ANSI B 30.1 クレーン対象

(ANSI : American National Standard Institute)

- (4) その他

PCSA Standard Ⅲ3およびRegulation for Excoavators に定められ

150	:	International Organization for Standardization
OSHA	:	Occupational Safety and Health Act (U.S.)
NIOSH	:	National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
OST	:	Gosudarstvennyy Komitet Standartov (State Standards Committee)
	:	Soviet Ministry of Health (Ministry of Health)

[illegible]

凡音節或字例未盡者 另加 () 以補之

Aa	:	勞働安全衛生法
Ab	:	勞働安全衛生法施行令
Ao	:	勞働安全衛生法施行規則
Ad	:	安全衛生特別教育規程
Ae	:	車両系建設機械運転技能講習規程
Af	:	車両系建設機械構造規格

Gb : 道路運送車両法施行規則
Gc : 道路運送車両の保安規準

9 SR : Safety Regulations - Earthmoving Machinery
(西独)

RE : Regulations for Excavators (スウェーデン)

参 考

ISO : International Organization for Standardization
OSHA : Occupational Safety and Health Act (米)
NIOSH : National Institute for Occupational Safety
and Health (米)
GOST : Gosudarstvennyj Komitet Standartov
Soveta Ministrov S. S. S. R (ソ連)

目 次

機 械 系	7
人間（オペレーター）～機械	26
人間（作 業 員）～機械	45
作 業 環 境	46
点 検 ・ 整 備 等	56
そ の 他	62

目 次

5		各 頁 数
6 8		組 合 (一 二 三 四 五) 間 入
2 1		組 合 (一 二 三 四) 間 入
6 1		組 合 五 頁
6 6		組 合 六 頁
8 6		組 合 七 頁

機 械 系		安 定 性	1/6
Af	第4条 掘削用機械（履帯式ものを除く。）は、次に定めるところに適合する後方安定度を有するものでなければならない。		
	1 ブーム、アーム等の長手方向の中心線を含む鉛直面と当該掘削用機械の走行方向とが直角となると、当該ブーム、アーム等が向けられている側のすべての転倒支点にかかる荷重の値の合計が、当該掘削用機械の機械総重量の値の15パーセント以上の値であること。		
Cc	2 ブーム、アーム等の長手方向の中心線を含む鉛直面と当該掘削用機械の走行方向とが一致するとき、当該ブーム、アーム等が向けられている側のすべての転倒支点にかかる荷重の値の合計が、当該掘削用機械の機械総重量の値の15パーセントの値に平均軸距を軸距で除した値を乗じて得た値以上の値であること。		
	2 履帯式の掘削用機械は、ブーム、アーム等が向けられている側のすべての転倒支点にかかる荷重の値の合計が当該掘削用機械の機械総重量の値の15パーセント以上の値となる後方安定度を有するものでなければならない。		
	3 前2項に規定する後方安定度の計算は、当該掘削用機械が次の状態にあるものとして行なうものとする。		
	1 後方安定に關し最も不利となる状態		
	2 荷重をかけていない状態		
	3 水平かつ堅固な面の上にある状態		
	4 アウトリガーを有する掘削用機械にあつては、当該アウトリガーを使用しない状態		
	2 : 大きさ—長12、巾25、高35m以下		
	4 : 重さ20トン以下		
	4の2 : 軸重10トン以下、総重5トン以下		
	5 : 安定性		
	7 : 接地圧等		
JISA 8401	4.1.5 (a) バケット容量		
	各種バケット容量の算出方法。		
5.4	安定度		
	作業時の安定度 = 標準荷重 / 転倒荷重		
5.4.1	転倒状態		
	C—ブーム平行 : タンブラ中心距離の1/3のクローラベルトが床面を離れた状態		
	C—ブーム直角 : 下部ローラがシュー踏面からタンブラ中心距離の2%離れた状態		
	W : タイヤが接地面を離れたとき		

機	械	系	安 定 性	2 6
	W — アウトリガ使用: アウトリガボックスが同支間距離の2%地上高を 増した場合			
5.4.2	標準荷重 (バックホウ・ローディングショベル) 標準荷重 $\leq 80\% \times$ 転倒荷重 (最大作業半径) (標準荷重 = バケット子積み $m^3 \times 1.8$ 等)			
5.4.3	後方安定度 C: (1) ブーム側の転倒支線にかかる荷重が全装備質量に働く重力の 15%以上 W: (1) ブーム直角のとき、ブーム側の全車輪にかかる荷重が全装備 質量に働く重力の15%以上 (2) ブーム平行のとき、ブーム側の全車輪にかかる荷重が全装備 質量に働く重力の15% $\times$ 平均輪距/軸距 以上			
5.4.4	左右の安定度 ---- W 30°傾けて転倒しないこと。(走行姿勢、無負荷)			
5.5	接地圧 ---- C 接地圧は下表の値以下			
	呼び容量 (m^3)	0.2~0.5	0.6~1.0	1.2~1.5
	接地圧 (kgf/cm^2)	0.5	0.75	1
5.6	荷重配分比 ---- W かじ取り車軸の荷重配分比 20%以上			
JIS A 8402 7.2.1	荷重配分比測定 ---- W			
7.2.2	重心位置測定			
7.3	接地圧測定 ---- C			
9.1	転倒モーメント測定			
ISO 5005	土工機械 - 重心位置測定方法			

機 械 系	安 定 性	3/6
ISO N 168	油圧ショベルの安定性 (1) 前方安定性の算出には、次の値を使用する $1.10 \times E$ ----- E: フロントアタッチメントの自重 $1.25 \times H$ ----- H: 負荷 (比重 $1.8 \times$ 山積み容量) (2) 後方安定性が不十分になる場合は、型転説明書に明示すること 注) トラック ホイル式でダブルタイヤの場合、外側タイヤの中心を転倒支線と している。	
J 187	油圧ショベルの掘削力および転倒荷重の測定方法 JIS A 8402 に類似	
SAE J 1097	油圧ショベルのリフトキャパシティ ・定格荷重は、安定性による定格荷重と油圧装置による定格荷重の同れか 小なる値 安定性による定格荷重 = $75\% \times$ 転倒荷重 油圧装置による = $87\% \times$ 油圧装置リフト荷重 ・転倒支線 ----- 次の点を結ぶ線 クローラ式 : 履帯とトラフローラの最外側接触点 ホイル式 : ダブル車輪ではその中央、タンデム車輪、揺動車輪の場合 車輪間の中間点はその支点 ・アウトリガは、各アウトリガの中心点 ・定格荷重ポルトをキック内にはけること	
PCSA 8.1.1 (7.23)	バックホウの定格荷重 (クレーンとして使用の場合) $75\% \times$ 転倒荷重、また油圧装置は定格荷重の 115% の荷重をリフト可 能なこと	
8.1.3 (7.02)	後方安定度 A フロントアタッチメント装着の場合	
	・重心 C が最も安定度に不利な方向において、機械重心位置 ~ 旋回 中心間水平距離が、転倒支線 ~ 旋回中心間水平距離の 70% 以下 W: JIS 型面企の W 値に 10% を加えた値 ・B ラジッドアタッチメントを取外した場合 ・前項と同条件で、ラジッドアタッチメントを取外した場合、後方安定度が次の ときは W 値が W 値から W 値を減らす、安全を施す説明を機械に付 すること ・前項の 70% が 90% を超過するとき W: 15% が 5% 未満とるとき	

	機 械 系	安 定 性	1/6
CECE 3.6.1	静的安定性限度 JIS A 8401.5.4.1 — 転倒状態と同一 ただしホイール式ではアウトリガが床面から離れたとき、		
3.6.2	バックホウおよびショベルの定格荷重 転倒荷重の80%		
SR 2A	§ 11. 土工機械は、正常な運行において、その安定性が保障されるように設計、製作されなければならない。		
	§ 12-(1) 土工機械において、カウンターウェイトが機械から落下する可能性があってはならない。 (2) 従って取りはずし可能なカウンターウェイトは、取り付け、取りはずしは当然要求される作業だが、取り付け時は、強固に固定されなければならない。 (3) 取りはずし可能なカウンターウェイトや、ばらのバラストに関して、可能な運転状態に対する重量及び取り付け位置を、操作説明書で指示しなければならない。 (4) スクラップ、石、砂利等、ばらのバラストとして、用いる時、強固に固定され、鋭い角のある容器が設けられなければならない。 (5) 掘削機械に用いられるバラストウェイトは、支持用のガイドで保持され、落下しないようにしなければならない。		
RE B 43	車輪式機械の操向軸は、機械重量の120%以上の荷重分布を有すること		
B 44	アウトリガには、支持面面圧、1000 kN/m²以下でウレートを付すること		
B 45	油圧式アウトリガは、個別にロック可能、配管損傷時にも安定を保つこと		
B 52	ショベル、バックホウには、バケットまたは現物を近く吊上げフックを設けること		
B 53	安全率4.5以上 取扱い対象物が各種ある場合には、比重2.0としてバケット容量を定めること。 バケット容量は、2単位でバケットに表示		
C 15	後方安定度 フロントアタッチメントとだけ、最大重量のカウンターウェイト装着の場合、アタッチメントが最も不適な姿勢で20°傾いても転倒しないこと。バケットは無負荷状態。フロントアタッチメントを外した場合は10°以上。		
C 16	サフ라이어は、運転説明書に、機械が無負荷で走行しうる斜面の最大角度を明記すること。斜面の角度は、転倒角度の1/2以上とする。運転説明書には、バケットと取扱い対象物の傾斜、おろしの方法の詳細を記すこと。		

機 械 系

安 定 性

5
6

RE C13

安定性

機械の安定性は荷重方向およびカウンターウェイト方向について定める。

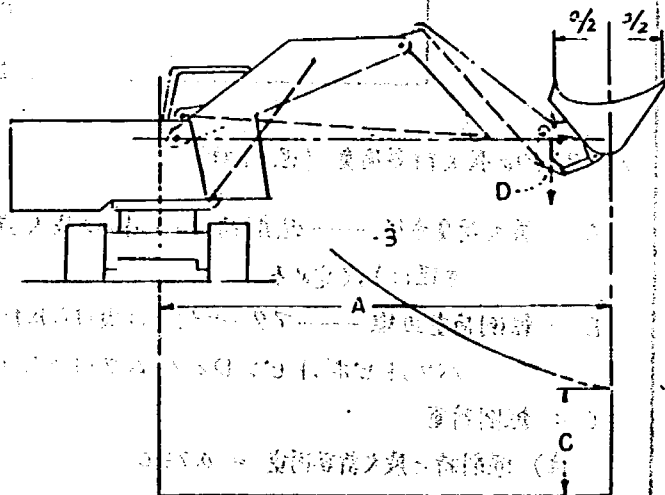
C14

掘削時最大許容荷重

ショベルまたはバックホウを付した掘削機では、バケットの最大許容荷重は、最大作業半径において定められた転倒荷重の75%とする。

(図16、17参照)

図 16



ショベルの最大許容荷重 (掘削時)

A : 最大荷重半径 — 掘削時、バケットへの最大許容荷重は、この荷重半径によって定める。

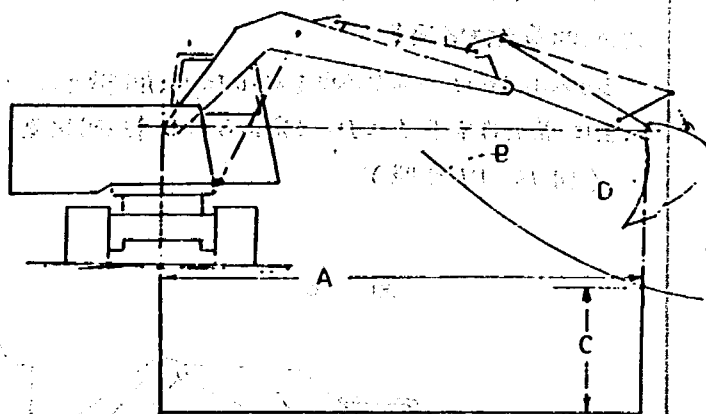
B : 転倒荷重曲線 — アタッチメントに設けられたフックへの荷重曲線。
バケットピボットピンDとブームフットピンは水平

C : 転倒荷重

注) 掘削時の最大許容荷重 = $0.75C$

a : バケット後縁 ~ ツースペース間距離

図 17



バックホウの最大許容荷重（掘削時）

A : 最大荷重半径 —— 掘削時、バケットへの最大許容荷重はこの荷重半径によって定める。

B : 転倒荷重曲線 —— アタッチメントに設けられたフックへの荷重曲線。
バケットピボットピン D とブームフットピンは水平

C : 転倒荷重

注) 掘削時の最大許容荷重 = $0.75 C$

機 械 系

制 動 性

1/3

Af

(走行用ブレーキ等)

第5条 車両系建設機械（油圧又は空気圧を動力として用いる車両系建設機械で、油圧又は空気圧回路中に制動用のバルブを備えているものを除く。以下この条において同じ。）は、走行時制動し及び停止の状態を保持するためのブレーキを備えているものでなければならない。

2 前項のブレーキのうち走行を制動するためのブレーキ（レール上を走行する車両系建設機械のものを除く。）は、次の表左欄に掲げる最高走行速度の車両系建設機械に応じ、それぞれ、同表の中間に掲げる制動初速度において同表の右欄に掲げる停止距離以内で当該車両系建設機械を停止させることができる性能を有するものでなければならない。

最高走行速度(単位 キロメートル毎時)	制動初速度(単位キ ロメートル毎時)	停止距離(単位 メートル)	
		機械総重量が20 トン未満の場合	機械総重量が20 トン以上の場合
35以上	35	14以下	20以下
20以上35未満	20	5以下	8以下
20未満	その最高走行速度	5以下	8以下

3 第1項のブレーキのうち停止の状態を保持するためのブレーキ（レール上を走行する車両系建設機械のものを除く。）は、無負荷状態の車両系建設機械を5分の1のこう配の床面で当該車両系建設機械を停止の状態に保持することができる性能を有するものでなければならない。

Cc

12 : 制動装置

制動能力

最高速度 (km/h)	制動初速度 (km/h)	停止距離 (m)
80以上	50	22以下
35以上80未満	35	14以下
20以上35未満	20	5以下
20未満	その最高速度	5以下

通告告示225号
(5.31.5.23)

パワーショベルの規格制限

1/5 こう配で停止保持可能な機械式ブレーキにはロックの装着。

(油圧により走行する機械で、その回路中に制動用バルブを有するもの。ただし、
全装備重量5t未満でバケット容量0.2m³未満のものを除く)

JISA8401

3.2.2.(3)

走行制動装置

ロック、ブレーキ、油圧ロック式を垂直最大角度(C:30%, W:25%)で一瞬

停止可能なもの

(4) 駐車ブレーキ-----C

20%こう配で駐車可能

(5) 強削ロック-----C

強削反力に対応できるもの、走行制動装置の兼用可。

機 械 系		制 動 動 力 性		2/5	
JISA 8402	ブレーキ試験-----W (JIS D1013)				
10.2	駐車ブレーキ試験-----C				
10.3	操作後 ブレーキ効き状態になるまでのクローラベルトとサイドフレーム間のずれ量は起動輪の1/6回転以内				
SAE J1152	公道外車輪式建設機械のブレーキシステム性能最低基準-----W				
(1) サービスブレーキ		25%こう配で停止状態の保持			
・最大制動距離 (次表参照)		・その他			
システムのリカバリ、警報装置等					
(2) エマージェンシブレーキ		すべての機械に装備			
・最大制動距離 (次表参照)					
(3) 駐車ブレーキ		15%こう配で駐車可能			
最大制動距離一覧表		① クレーン、掘削機 (クラス1, 2)			
機械重量kg	機 械 速 度 km/h				
	24	32	40	48	
32000以下	3.2 (20.0)	13.3 (34.2)	19.7 (52.1)	27.3 (73.6)	
32000超過	9.7 (22.4)	15.5 (37.3)	22.4 (55.8)	30.6 (78.2)	
注1. 最大制動距離					
上段 サービスブレーキ					
下段 エマージェンシブレーキ					
② クレーン、掘削機 (クラス3, 4, 5)		クラス2の分類 (詳細略)			
1.2		トラクタ			
3.4.5		ホイール式			
機械重量kg		機 械 速 度 km/h			
	24	32	40	48	
23000以下	10.0 (35.8)	16.7 (43.2)	24.3 (60.6)	34.8 (96.1)	
23000超過	11.6 (27.9)	18.5 (47.3)	27.6 (71.2)	38.2 (100.0)	
走行用ロックまたはブレーキ-----C					
作業時 機械の静止保持可能 また登坂可能なこう配で静止可能なもの。					
PCSA 8.1.6 (5.0.5)					

機 械 系	制 動 性	3/3
PCSA 8.1.6 (5.1.2)	ブレーキ-----// サービスブレーキの装着	
SR 2A	§ 15-(1) 土工機械の設計では、不注意によるシャースの動きはロック機構で防止される様にしなければならない。 上述のロック機構は、メーカーが明記する操作最大勾配上で荷重をつけた土工機械の回転を防止するに十分でなければならない。 作業重量が4トンを越える装軌式以外の車輪式土工機械は最低一輪にchockを備えねばならない 15(1)の実施規定 ここで言うロック機構の例 ブレーキ、自己固定式動力装置、動力装置個々の自己固定装置 § 18-(2) 最高速度が25キロメートル毎時を超える無軌道式土工機械は一般道路を走行できないものであっても、ブレーキランプと方向指示器を取り付けられなければならない。	
RE B 39	パーキングブレーキは機械的にきき状態を保つこと	
C 7	走行用ブレーキ 走行用ブレーキを設ける。車輪式では $3m/sec^2$ の減速度を有すること 注：クローラ式の場合 左右別個の油圧回路で、操縦レバーが自動的にニュートラル復帰するものであれば適合。	
C 8	駐車ブレーキ 自動登坂可能な最大勾配で駐車可能なブレーキを設ける。パーキングロックの場合にはロックレバーポジションを維持する必要のないもの。油圧モータは規格に適合しないものを使用しない。	

機 械 系	操 向 性 能	1/1
Cc JISA 8402 10.4 ISO/DF 5010	6 : 最小回頭半径 12 m 以下 最小回転半径 測定 車輪式土木機械のステアリングシステム (主要事項) ----- W - ステアリングホイールの強度は 900 N の力に耐えること。 - 次回に示す試験コースを前進速度 16 ± 2 km/h を持続して通過可能 ステアリングテストコース図 コースA A...タイヤ回転回数は1.10倍か、 または13mのいずれか大きい方 コースB B...タイヤ回転回数は1.75倍か、 または22mのいずれか大きい方 コースC C...輪距の2.00倍か、または15mか のいずれか大きい方 試験コースを速度 10 ± 1 km/h で走行するとき、運転員の操作力は、正常時には ステアリングホイール用周上で 115 N 以下、非常ステアリング時には 350 N 以下 。最高速度 20 km/h 以上の機械には、エンジン停止、またはステアリングシステ ム動力源故障時に作動するエマージェンシステアリングを設けねばならない。	

機 械 系

走行速度・登坂能力

1/1

JISA 8402
10.1

走行速度試験

JISA 8401
5.9

登坂能力

C : 30 % 以上

W : 25 % 以上

JISA 8402
10.5

登坂試験

$$\text{登坂所要出力 } Q(\text{PS}) = \frac{g \cdot m \cdot L \sin \alpha}{75 t}$$

m : 全装備質量 (kgf)

L : 測定区間 (m)

t : 所要時間 (s)

 α : 登坂角度 (度)

g : 1 kgf/kg

FCSA 5.04.1

登坂能力-----C

30 % 以上

5.12

登坂能力-----W

SAE J 688 に 5.12 算出

	機 械 の 系	安 全 装 置	1/3
Ac	(規格に適合した機械等の使用) 第 27 条 事業者は、令第 13 条各号に掲げる機械等については、法第 42 条の労働大臣が定める規格又は安全装置を具備したものでなければ、使用してはならない。		
Ab	(令)別表第 7 建設機械 二 掘削用機械 1 パワー・ショベル 2 ドラグ・ショベル 3 ドラグライン 4 クラムシエル 5 パケツト掘削機 6 トレンチャー 7 1 から 6 までに掲げる機械に類するものとして労働省令で定める機械		
Ac	(安全装置等の有効保持) 第 28 条 事業者は、法及びこれに基づく命令により設けた安全装置、覆い、囲い等(以下「安全装置等」という。)が有効な状態で使用されるようそれらの点検及び整備を行わなければならない。 第 29 条 労働者は、安全装置等について、次の事項を守らなければならない。 1 安全装置等を取りはずし、又はその機能を失わせないこと。 2 臨時に安全装置等を取りはずし、又はその機能を失わせる必要があるときは、あらかじめ、事業者の許可を受けること。 3 前号の許可を受けて安全装置等を取りはずし、又はその機能を失わせたときは、その必要がなくなった後、直ちにこれを原状に復しておくこと。 4 安全装置等が取りはずされ、又はその機能を失ったことを発見したときは、すみやかに、その旨を事業者に申し出ること。 2 事業者は、労働者から前項第 4 号の規定による申出があつたときは、すみやかに、適当な措置を講じなければならない。		
Af	(強度等) 第 1 条 労働安全衛生法施行令(昭和 47 年政令第 318 号)第 13 条第 21 号に掲げる建設機械(以下「車両系建設機械」という。)の原動機、動力伝達装置、走行装置、作業装置、ブレーキ及び操縦装置は、次に定めるところに適合するものでなければならない。 1 使用の目的に適合した必要な強度を有するものであること。 2 著しい損傷、摩耗、変形又は腐食のないものであること。		

機 械 系	安全装置	2/3
Af	(方向指示器) 第 12 条 車両系建設機械は、方向指示器を左右に 1 個ずつ備えているものでなければならない。 ただし、履帯式の車両系建設機械、最高走行速度が 10 キロメートル毎時未満の車両系建設機械又は最高走行速度が 20 キロメートル毎時未満の車両系建設機械で、運転者席若しくは荷取りハンドルの中心から当該車両系建設機械の最外側までの距離が 65 センチメートル未満であり、かつ、運転室がないものについては、この限りでない。 (安全弁) 第 14 条 油圧を動力として用いる車両系建設機械の油圧装置は、当該油圧の過度の昇圧を防止するための安全弁を備えているものでなければならない。	
Cc	41.41 の 2 : 方向指示器 11 の 2 : 施設装置	
JIS A 8401		
5.13	安全性 (1) 危険部分のカバー、適當な防護 (4) 油圧配管は確実に固定、接触等による破損に対する防護	
2.24	旋回制動装置の装着	
2.23	リリーフ弁	
(6)	油圧機器、配管を保護するため、リリーフ弁を設けること	
PCSA 4.02.2	スイングコック、ブレーキの装着。メーカーはその形式を明示すること。	
8.1.4	リリーフ弁、等 油圧システムにリリーフ弁を設けること。 各油圧回路に油圧点検用のゲージ孔を設けること。	
SR 2A	§ 14 ブレーキ 土工機械の設計では、走行と同様に、旋回動作を停止させるブレーキを設けなければならない。 この規定は運転装置の停止によって、自動的に止まる土工機械には適用されない。	
	§ 15.2 土工機械は、回転機構の不注意な動きを防止するため直接に固定する機構を設けられなければならない。	
	§ 15.4 作業装置を上げた状態で整備するように設計された土工機械では、装置の落下を防止する安全機構を設けられなければならない。	

	機 械 系	安全装置	3/3
RE 321	油圧配管は 樹木 石等により 磨耗 損傷を受けぬよう配管またはシールド をすること		
B25	ブーム起伏用油圧シリンダには 配管損傷時にも降下を防ぎうる装置を 設ける		
B29	油圧主回路には 油圧テスト用ゲージを結合できる装置を設ける		
B33	全機能の急速遮断装置を設け、「Stop」の表示を付すること		
B41	クローラシューは防滑式とする		
C 6	旋回用ブレーキ 旋回中に作動可能なブレーキを設ける。オイルモータは、規格に適合しない。		
C 11	スイングロック 物動、輸送のため、スイングロックを設けること。C6のブレーキでもよい。		

機 械 系

保 護 構 造

1/3

Ac

(ヘッドガード)

第153条 事業者は、岩石の落下等により労働者に危険が生ずるおそれのある場所で車両系建設機械（ブルドーザ、トラクターショベル、すり潰機、パワーショベル及びドラグショベルに限る。）を使用するときは、当該車両系建設機械に堅固なヘッドガードを備えなければならない。

車両系建設機械用ヘッドガードの構造の基準（昭和50年9月基発第559号）

(労働)

1 適用

この基準は、労働安全衛生規則第153条の車両系建設機械に備えられるヘッドガードについて適用する。

2 強度

ヘッドガードの強度は、次によること。

(1) ヘッドガード上面より垂直高さ5mの位置から剛球体（直径30cm以下、重さ38.2kg以上）を自然落下させた場合に、ヘッドガードの防護材に破断または50mm以上の残留たわみを生じないこと。

(2) ヘッドガードの上面に4トンの等分布静荷重（機体重量が4トン未満のものについては、機体重量の値の等分布静荷重）をかけた場合に、ヘッドガードの防護材、支柱等に破断、座屈等を生じないこと。

イ、(1)については、テストを行ない、規定の強度を有することを確認すること。

ロ、(2)については、原則として、テストを行ない、規定の強度を有することを確認することとするが、テスト用の設備等の確保が困難な場合には、計算によって算定しても差しつかえないこと。

ハ、イ及びロについては、メーカーにおいてテスト済みであることが明らかであるものは、ユーザーにおいてさらにテストを行なう必要はないこと。

3 構造

(1) ヘッドガードの高さ及び広さ

ヘッドガードの高さ及び広さは、次によること。ただし、運転室がキャビン方式のパワーショベル等で、この基準によることが構造上著しく困難であるものについては、これによらないことができる。

イ 高さ 運転者座席の背もたれ前縁と座席クッション上面とが交さる線の中央点（以下「シート基準点」という。）からヘッドガード下面までの垂直距離を1.1m以上とすること。

ロ 広さ

(イ) シート基準点からヘッドガード前面までの水平長さを0.7m以上とすること。

(ロ) シート基準点からヘッドガード後面までの水平長さを0.3m以上とすること。

(ハ) シート基準点から左右のヘッドガード側面までの水平長さを0.5m以上とすること。

なお、シートが上下又は前後の方向に移動できるものに対する(イ)及び(ロ)の適用については、それぞれその方向に対する総移動を加算するものとする。

建設機械関係 保護構造

2/3

(12) ヘッドガードの防蔽力

ヘッドガードの防護力を板状のものとして格子状のものとする場合には、上部わくの開口の幅は、5cm以下とすること。

(3) ヘッドガードの取付け等

ヘッドガードの防護材等の取付け、支柱の機体への取付け等は使用の目的に適合するように、溶接又はボルトにより、堅固に取り付けること。

(4) 視界

ヘッドガードを設けることにより安全操作を行なうための視界が妨げられるものについては必要な箇所を開閉部とすること等により、視界を確保すること。

(注) 運転者の落石による危険範囲(クリティカルゾーン)は、本NSAEJ1969の定めに基づいたものを示すと下図のとおりである。ヘッドガードの防護材の最小面積及び危険範囲との位置関係は、下図のとおりである。

X: オペレーターシート前後方向移動量 (m)
Y: 上下

ヘッドガード最大のヘコミ量 $< 0.05m$ とし、 $H_1 \geq 0.05m$ とすること。

22の3: 座席ベルト等

22の4: ヘッドレストポイント

落下物がおそれのある場所で使用する格闘機は、ヘッドガードを取り付けようとする。

JIS A8401
5/13
(6)

保護構造

§ 6 - (8)

15 KW (20 HP) 以上の工機様で、重負物が落下する危険のある所で作業する機材の場合は、運転席は堅固な足根で保護されなければならない。

[illegible]

上の壁面や岩壁のそばでの破砕削削作業中に、重量物の落下の危険が少しでもあればこの規定が適用される。

§ 41 - (1)

重い物が落下する危険のある場所では、§ 6 の(8)と(10)に準拠した保護壁根のついた避難席を持つ土工機だけが作業できる。

41(1)についての注釈

建設機械が土壁や岩壁の前で作業する場合や、破壊作業や材木の切出しを行なう時は、特に、重機物落下の危険があるとみなす。

RE E33

保護構造物

崩落、落石の恐れのある場所では、運転室に保護構造物を設けること。

DAILY SALES		TOTAL
DATE	SALES	
1900	1000	1000
1901	1100	2100
1902	1200	3300
1903	1300	4600
1904	1400	6000
1905	1500	7500
1906	1600	9100
1907	1700	10800
1908	1800	12600
1909	1900	14500

機 械 系

そ の 他

1/2

JISA8401
2.2.1 (2)

(a)

原動機の出力

掘削機用内燃機関の出力は次表の値以上

(6)

電動機の出力は、内燃機関の場合の60%以上

単位 PS (kW)

呼び容量	定 格 出 力	
	油 圧 式	
	定容量形ポンプ式	可変容量形ポンプ式
0.2	30 (22.1)	25 (18.4)
0.3	45 (33.1)	40 (29.4)
0.4	60 (44.1)	50 (36.8)
0.5	75 (55.2)	60 (44.1)
0.6	85 (62.5)	70 (51.5)
0.8	115 (84.6)	95 (69.9)
1.0	140 (103.0)	115 (84.6)
1.2	—	140 (103.0)
1.5	—	170 (125.0)
2.0	—	230 (169.2)
2.5	—	280 (205.9)

4.1.2

作業寸法-----バックホウ

最大掘削半径 および 最大掘削深さは 次表の値以上

単位 mm

呼び容量	油圧シリンダ式	
	最大掘削半径	最大掘削深さ
0.2	5600	3300
0.3	6100	3600
0.4	6400	3900
0.5	6800	4100
0.6	7200	4300
0.8	8000	4800
1.0	8800	5300
1.2	9500	5800
1.5	10700	6500
2.0	12600	7800
2.5	14600	9000

その他

作業寸法-----ローディング・ショベル

最大作業半径 および 最大作業高は 次表の値以上

呼び容量	油圧ジャッキ式		
	パレット容量 (山高) mm	最大作業半径 mm	最大作業高さ mm
0.2	0.25 ~ 0.40	4900	4700
0.3	0.35 ~ 0.60	5100	4900
0.4	0.50 ~ 0.80	5300	5100
0.5	0.60 ~ 1.00	5500	5300
0.6	0.70 ~ 1.20	5700	5500
0.8	0.95 ~ 1.60	6000	6000
1.0	1.20 ~ 2.00	6400	6400
1.2	1.40 ~ 2.40	6800	6800
1.5	1.80 ~ 3.00	7300	7500
2.0	2.50 ~ 4.00	8300	8500
2.5	3.00 ~ 5.00	9200	9500

油王ポンプ

ベーンポンプ： JIS B351

油压配管

虽冲部配管: J/S < 6365

極低温におけるストレス・ストレインにも充分な安全率を有すること

油圧用ホースは SIS 248253、248231 に適合、それぞれ高い圧力の場
合は SAE 規格に適合のこと

第一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百。

	人間 (オペレータ) ~ 機械	アクセスガード	
Aa	第 43 条 動力により駆動される機械等、自動部分上の突起物又は動力部分若しくは露出部分に労働者等が定める防護のための措置が施されていないものは、静止し、停止し、又は安全にしくは停止の目的で表示してはならない。 注 「労働者等」は労働安全衛生規則 25 条 (作動部分上の突起物等の防護措置)		
Ac	第 25 条 第 43 条の労働者等が定める防護のための措置は、次のとおりとする。 1. 作動部分上の突起物については、埋込み型とし、又は覆いを設けること。 2. 動力伝導部分又は調速部分については、覆い又は囲いを設けること。 (昇降設備)		
Af	第 10 条 運転者席の床面が高さ 1.5 メートルをこえる位置にある車両系建設機械は、運転者が安全に昇降するための設備を備えているものでなければならない。ただし、運転者が安全に昇降できる構造となっているものについては、この限りでない。 (アーム等の昇降による危険防止設備) 第 11 条 トラクターショベル、すり積機及びドラグショベルで、運転者席の中心から左右それぞれ 700 ミリメートル以内においてアーム等が昇降し、当該アーム等と運転者席、車体等との間に運転者がはさまれるおそれのあるものは、運転者の危険を防止するため、囲い等の設備を備えているものでなければならない。		
JISA 8401 2.2.7 (4)	キャブドア 開閉時 いずれもロック可能 閉時施錠可能 (5) アフセス 昇降用すすり、ステップの設置 床面はすべり止め		
ISO 2867	土工機械 — アクセスシステム		
3457	土工機械 — ガード・シールド		
2860	土工機械 — 整備用開口部最小寸法		
3541	土工機械 — 燃料注油口寸法		
PCSA			
8.1.8.2	キャブドアのロック		
8.1.8.3	通路のすべり止め		
8.1.8.4	アフセス		
	すすり ステップ等の設置		
8.1.9.2	エンジン排気管		
	排気口キャブ外へ導くこと。接触のおそれのある部分は絶縁またはガード		

人間 (オペレーター) ~ 機械	アクセスガード	シシ
PCSA 8.1.9.4 SR-2	ガード 接触のおそれのある運動部分には、ガードを設けることとする。 § 6-4(1) 上工機械において、設計により、作業装置が運転室上を通過できる場合は、堅固な天井構造により運転室を保護しなければならない。 § 9-(1) 運転室、操作室、作業場所へ、十分な巾と奥行きを持った踏み板と、適切な手摺のついた、安全かつすべり止めのついた踏み台を通して乗れなければならない。出口も同様に安全な設計をすべきである。 (2) 次の場合は特に踏み台を必要としない。 1. 運転室の入口が地上0.65m未満の時 2. 構造部材の一部を踏み台として利用できる時 9(1)についての註釈1 本安全規則において、作業場所とは次に例示する場所である。 作業台、舷門、及び保守点検のための足場 註釈2 乗降設備や作業台は、DIN 24085「建設機械の乗降設備とその定義・規格」の規定を満さなければならない。 9(2)についての註釈 踏み板としての機能する構造部材とは、例えば、手すりの付いたキャタピラ（無限軌道）を指す。 § 16-(1) 上工機械のコード、ホース類は、機械的熱的損傷から保護され、操作が容易なように取り付けられなければならない。 (2) 運転席や操作席の近くに配置されるコード、ホース類は、それらが破綻したりしても運転手が安全なように設置保護されなければならない。	
PE B 51	ラダー（高さ6m以上、こう配4:1以上）にはフープガードを地上2.5mまで設ける	

人間(オペレーター) ~ 機械	情 報	1/4
Ac Af	(前照燈の設置) 第152条 事業者は、車両系建設機械(令別表第7に掲げる建設機械で、動力を用い、かつ、不特定の場所に自走できるものをいう。以下同じ。)には、前照燈を備えなければならない。ただし、作業を安全に行なうため必要な照度が保持されている場所において使用する車両系建設機械については、この限りでない。 第8条 車両系建設機械は、その走行装置、作業装置及びブレーキの操作部分について、運転者が見やすい箇所に、当該操作部分の機能、操作の方法等その操作に関し必要な事項が表示されているものでなければならない。ただし、運転者が誤って操作するおそれのない操作部分については、この限りでない。 (運転に必要な視界等) 第9条 車両系建設機械は、運転者が安全な運転を行なうことができる視界を有するものでなければならない。 2 車両系建設機械の運転者席又は運転補助者席は、振動、衝撃、動揺等により運転者又は運転補助者が容易に転落しない構造のものでなければならない。 3 車両系建設機械の運転室の前面に使用するガラスは、安全ガラスでなければならない。 (表示) 第15条 車両系建設機械は、運転者の見やすい位置に次の事項が表示されているものでなければならない。ただし、第5項の表の上欄に掲げる車両系建設機械以外の車両系建設機械にあっては第4号、ローラ及びレール上を走行する車両系建設機械にあっては第7号に掲げる事項が表示されていないものでも差しつかえない。 1. 製造者名 2. 製造年月又は製造番号 3. 機体重量及び機械総重量 4. 安定度 5. 定格出力 6. 最高走行速度 7. 平均接地圧 2 バケット、ディッパ等を有する車両系建設機械は、前項各号に掲げる事項のほか、運転者の見やすい位置に当該バケット、ディッパ等の容量又は最大積載重量が表示されているものでなければならない。	12.8.39
Cc	29 : 窓ガラス 32,33 : 前照灯、補照灯、補助前照灯 34 : 車幅灯 40 : 後退灯 44 : バックミラー 45 : ワイパー 46 : 速度計	12.8.39

人間 (オペレーター) ~ 機械

情 報

2/3

JIS A8401

2.2.7 (3) 運転室前面窓は強化ガラス (JIS R 3206) または合せガラス (JIS R 3205)

2.2.8 (1) 照明装置の設置

2.2.8 (3) リフレクタランプの設置 (JIS D 5500 に規定するもの)

5.13 (5) 操縦装置の説明銘板の設置

5.17 完成機の表示

銘板の設置

表示内容

(a) 製造業者名

(b) 形式及びバケット容量

(c) 製造年月日及び製造番号

(d) 機械総質量及び機体質量

(e) 定格出力

(f) 最高走行速度

(g) 平均接地圧

JISA 3402

7.6

運転席視界測定

7.6.1

作業時

前面上下方向を測面図に、前方左右方向を地表面に作図

7.6.2

走行時--- W

地表面に作図

OSHA 600 (A)(5)

運転室にはすべて安全ガラスを使用

ISO N 95

運転席視界測定方法 (案)

N 131

N 142

N 186

N 200

ISO 6011

土工機械 — 運転用計器類

・埋削機用計器の種類

A = 必須

電流 電圧 ニュートン冷却水温度、同油圧、ブレーキ空気圧、
トルコン油温

人 間 (オペレーター) ~ 機 械	情 報	3/4
	3 = 選択 トルコン油圧、トランスミッション油圧、同油温、エンジン燃料圧、油圧作動油圧力、同油温 ・計器の配列 盤左側のグループ：エンジン関係 盤中央のグループ：機械の回転関係 盤右側のグループ：動力伝達関係 ・計器の外径、寸法、文字板の配列、その他	
SAE J209	計器類の形式、大きさ、配置等	(1)
J115	安全標識	(2)
PCSA 8.1.8(1)	キップの窓はすべて安全ガラスを使用のこと	(3)
SR 2A	§ 4.1 建設機械のすべての装置には、それぞれ、次にあげる事項を示すメーカーの名称を取り付けなければならない。 製造業者または発売元 (製) 造 年 月 日 製 造 番 号 型 式 § 4.2 すべての建設機械には、危険区域に近づくことを禁じるとを示す、永久的かつ明瞭な表示を機械両側面の見やすい所に取り付けなければならない。この表示には次の表現を用いなければならない。 「危険区域に入るな」	(4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99)
	§ 18-(1) 上工機械には、作業範囲と走行範囲を照明するのに十分な照明装置を設けられなければならない。この規定は、30 KW (40 HP) 以下の機械、走行速度 25 キロメートル毎時以下の機械には適用されない。	(100) (101) (102) (103) (104) (105) (106) (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120) (121) (122) (123) (124) (125) (126) (127) (128) (129) (130) (131) (132) (133) (134) (135) (136) (137) (138) (139) (140) (141) (142) (143) (144) (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151) (152) (153) (154) (155) (156) (157) (158) (159) (160) (161) (162) (163) (164) (165) (166) (167) (168) (169) (170) (171) (172) (173) (174) (175) (176) (177) (178) (179) (180) (181) (182) (183) (184) (185) (186) (187) (188) (189) (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196) (197) (198) (199)
RE B57	注意標識は、SIS 031511 に基づいて設計すること。	
B59	許容最大荷重 ~ 作業半径の図表を見易い位置に設ける。	
B61	運転終了後、バケットの動きによる危険を避けるため、バックアウトブームには油圧シリンダのピストン位置を示すマークを付すること。	

人間 (オペレーター) ~ 機械

情報

4/4

RE B58

銘板

次の事項を記した銘板を見出し場所に付すること

タイプ、モデル、シリアルナンバ、メーカー名 注所、機械本体重量、フロント
アタッチメント重量

重量単位: 11.01

20

次の事項を記した銘板を見出し場所に付すること

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01	重量単位: 11.01	重量単位: 11.01
300.00	10.01	10.01
300.00	300.00	10.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

重量単位: 11.01

人間 (オペレーター) ~ 機械		操 作 性		1/
Af	(走行装置等の操作部分)			
	第7条 車両系建設機械の走行装置、作業装置及びブレーキの操作部分は、運転のために必要な視界が妨げられず、かつ、運転者が容易に操作できる位置に設けられているものでなければならない。			
Cc	10,11:操縦装置			
通産省告示225号 (S49.5.23)	操縦レバーの操作方向 (バケット呼び容量 0.2m ³ 以上)			
		掘 削 機 の 作 動		
		操作レバーの操作方向		
		前後押し引き式レバー		左右倒し式レバー
旋 回	運転席が前方 右にあるもの	右 旋 回 左 旋 回	引 き 押 し	右 倒 し 左 倒 し
	運転席が前方 左にあるもの	右 旋 回 左 旋 回	押 し 引 き	右 倒 し 左 倒 し
ブ ー ム	下 降 上 昇		押 し 引 き	— —
走 行	前 進 後 進		押 し 引 き	— —
JISA 8401 2.2.5 2.2.5 (1)	操縦装置 レバー、ペダルの操作力、ストローク			
		操作力(kgf)	ストローク(mm)	
	レバー	10 以下	300 以下	
	ペダル	20 以下	200 以下	
2.2.5 (2)	レバーの操作方向 通産省告示 225号と同一。			
2.2.5 (3)	座席は前後 (高低) 調整可能なものとする。			
JISA 8402 7.4	レバー、ペダルの操作力、ストロークの測定および配置の図示			

ISO/DIS 4557

操縦装置

操作力

手: 操縦ハンドル	230 N以下
レバー(前後)	230 "
レバー(左右)	150 "
ブレーキ(上方)	500 "
足: ペダル	450 N以下
Treadle	230 "
Toe	90 "
その他 略	

ISO/DIS 6682

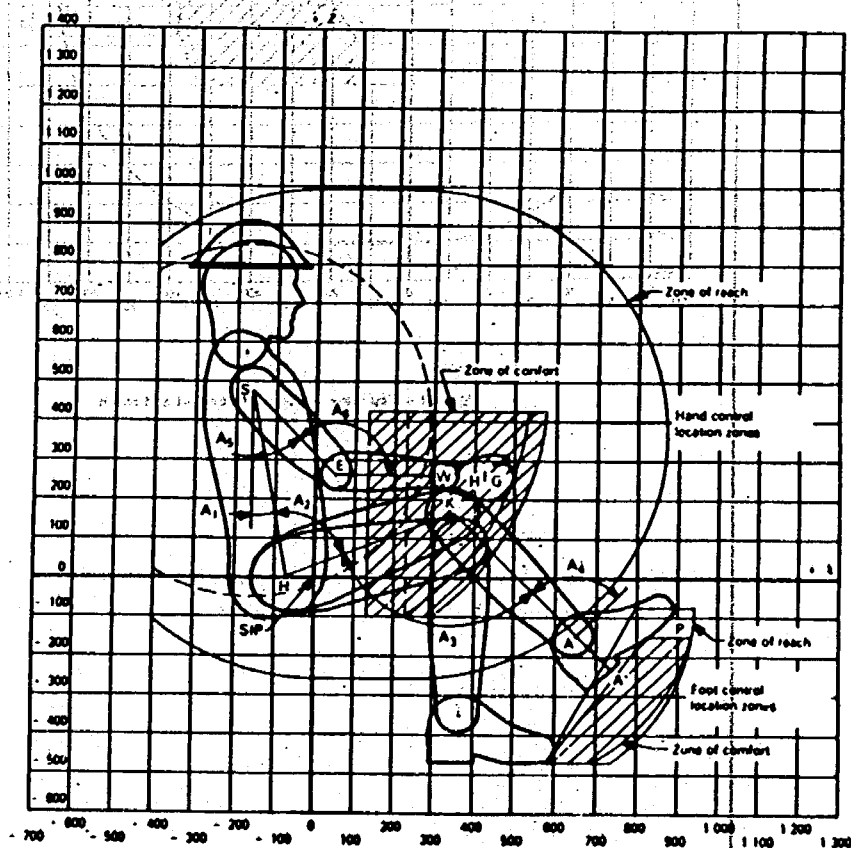
土工機械の操縦装置の配置範囲

Zone of comfort 主操縦装置の配置範囲

Zone of reach 副操縦装置の配置範囲

下図参照

Dimensions in millimetres



NOTE - Large operator is shown with seat adjusted to the most rearward position. See annex A

Figure 1 - Side view - Zones of comfort and reach

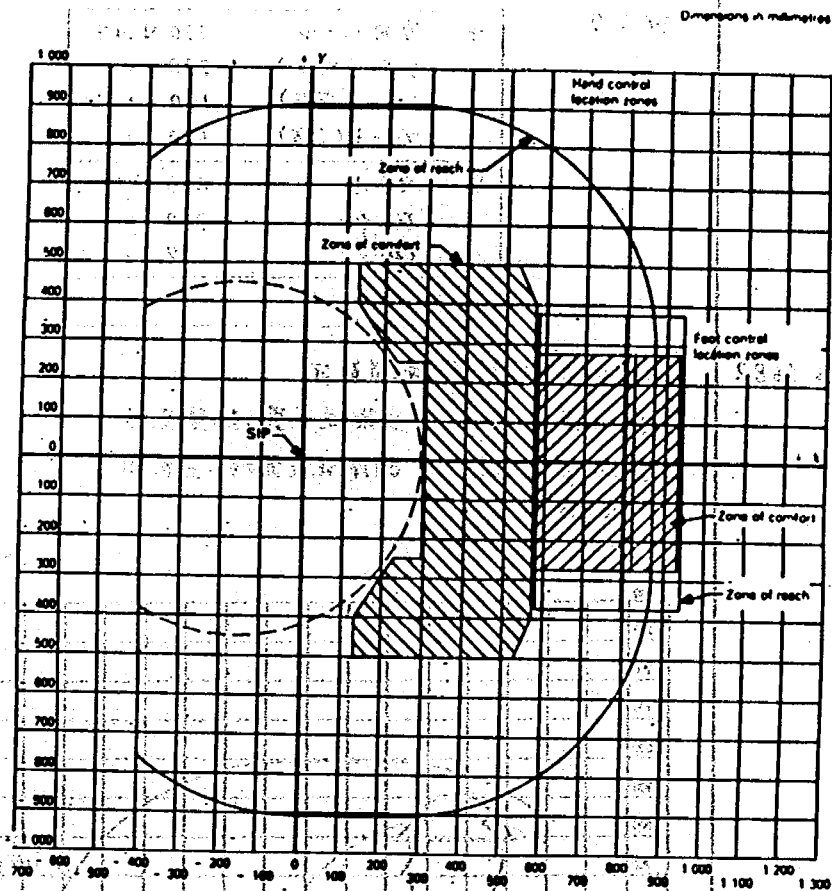


Figure 2 - Top view - Zones of comfort and reach

A series of 12 drawings showing the zones of comfort and reach for the hand and foot controls of a vehicle. The zones are defined by the dimensions shown in the diagram. The zones of reach are defined by the dimensions shown in the diagram. The zones of comfort are defined by the dimensions shown in the diagram.

人間(オペレーター) ~ 機械 操作の性

4/7

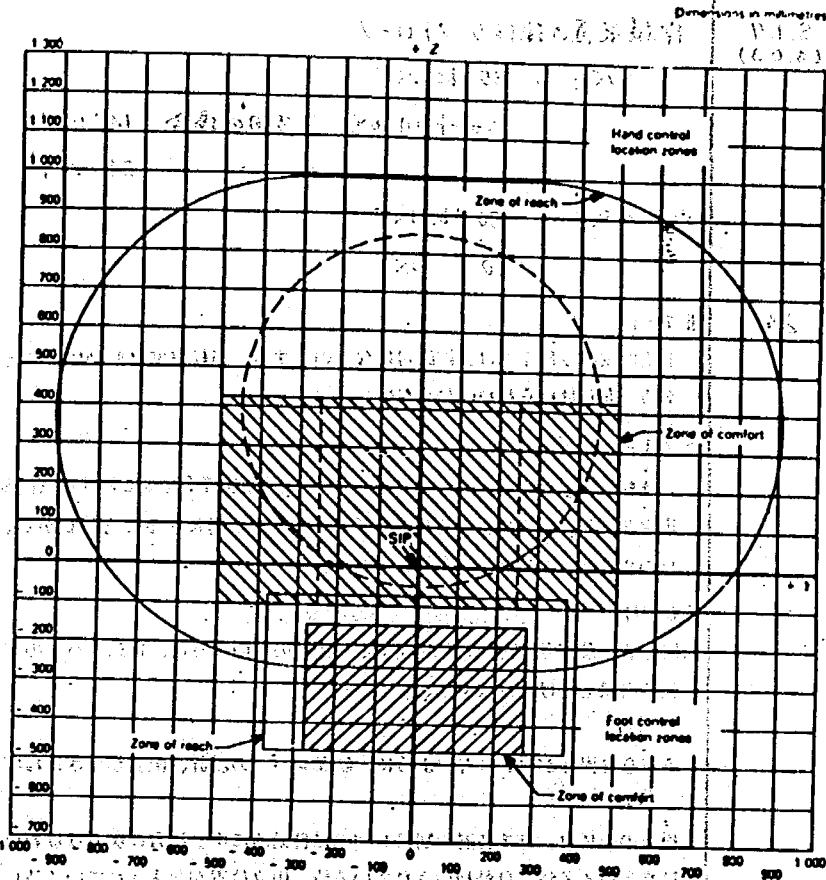


Figure 3 - Front view - Zones of comfort and reach

SAE J898a

同上

(範囲の寸法は若干異なる)

SAE J899

J1177

座席の寸法等: 座席の寸法等, 座席の寸法等, 座席の寸法等

油圧ショベルの操縦装置

・操縦装置の説明の表示

・主操縦装置は自動的にニュートラルに復帰

・操縦装置の操作方向

・操縦装置の推奨配置例

人間(オペレーター) ~ 機械

操 作 性

5/7

PCSA 8.1.7
(4.03)

操縦装置の操作カ・ストローク

レバー : 35 Lbs 以下

ニュートラルから2方向の場合 14" 以下
1 , 24" 以下

ペダル : 50 Lbs 以下

10" 以下

SR 2A

§ 7-(1)

土工機械の運転座席は、制動可能なものとする。運転座席は振動による害を防げるように、設計、支持、取り付けられなければならない。

§ 7.1 についての註解

運転席の設計と設置については、VDI 規定 2057「人体における機械振動の影響の評価」、VDI 規定 2082「動力機械の運転席の設計指針」を参考にすること。しかし、後者については、背もたれの角度は、 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ が適当である。

§ 8-(1)

操作項、及び関連操作を混同する可能性のないように、制御レバーの配置、設計、表示、及び形状を考慮しなければならない。

(2)

不注意な操作がなされないように、制御レバーの設計、配置がなされなければならない。

(3)

操作の後には、作業装置の制御レバーは自動的に中立位置に戻らなければならない。この規定は連続作業をする時、自動制御されている時、中立位置が要求されている時には適用されない。

(4)

土工機械は、安全作業に必要な、すべての制御表示装置を取り付けなければならない。それらは、認知しやすく分類、配置されなければならない。

8(4)についての註解

制御表示装置の例

(さびに注意) (図 50)
パイロットランプ、空圧式ブレーキの圧力計、冷却水温度計、油圧計

§ 10 扉、窓、ハッチ

土工機械において、扉、窓、ハッチは、操作が容易な様に設計されなければならない。それらは、誤動作を防止する目的を持つ。

§ 13-(1)

土工機械は、無免許者によって始動されないような設備を必ず備えなければならない。

13(1)の実施規定

この規定では、専用の鍵でのみ運転装置が始動できる鍵(ドア、イグニッション、スターター等の鍵)で施設することが要求される。

(2)

電動式土工機械においては、運転席からすべての電気系統を切る装置を設けなければならない。そして無免許運転を防止されなければならない。

人間(オペレーター)～機械

操 作 性

C/7

SR 2A

§ 36

土工機械の作業装置は、運転室や操作室以外から操作できなければならない。

RE B5

運転席の設計には、「Ergonomic Check List」を参考とすること

B 12

運転席

- ・寸法——シート巾 450、長さ 400、バックレスト高さ 450、巾 450、シート角度 3～7°、バックレスト角度は調整可能
(以上概略寸法 mm)

調節量、垂直 ±50、水平 ±80、180°旋回可能

- ・シートカバーは通気性のあること、クッション・ショック・アブソーバーを有すること

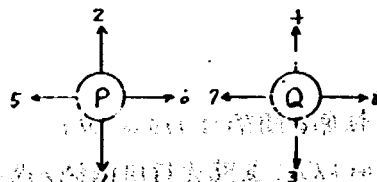
B 16

ステアリングハンドルの周囲には 80 mm の空間をとる。

B 19

操縦レバーの配置、動きは図 7.8 のとおり。

図 7 油圧式ショベルの操縦装置ダイアグラム (2 レバー)



- ・ P5 左旋回、P6 右旋回
- ・ バックハウアタッチメント、ショベルアタッチメント

P1 アーム内
P2 アーム外

P1 アーム内
P2 アーム外

Q3 ブーム上昇
Q4 ブーム下降

Q3 ブーム上昇
Q4 ブーム下降

Q7 バケット内
Q8 バケット外

Q7 バケット後傾 (＋リフト)
Q8 バケット前傾 (ダンプ)

- ・ 走行

P1 左トラック後進
P2 左トラック前進
Q3 右トラック後進
Q4 右トラック前進

(別国のレバーを装備する場合も同様とする。

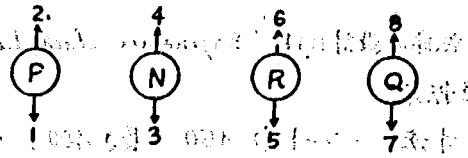
左右トラックを同時に制御する場合は Q3 後進、Q4 前進)

人間 (オペレーター) ~ 機械

操 作 性

7/7

図 8 油圧式ショベルの操縦装置タイアグラム (4レバー)



• N 3 左変回
• N 4 右変回

• バックホウアタッチメント

P 1 バケット内
P 2 バケット外

R 5 アーム内
R 6 アーム外

Q 7 ブーム上昇
Q 8 ブーム下降

• ショベルアタッチメント

P 1 バケット前傾 (ダンプ)
P 2 バケット後傾 (チャルト)

R 5 アーム内
R 6 アーム外

Q 7 ブーム上昇
Q 8 ブーム下降

(走行は別個のレバーによる)

RE C I

キャブ

- ・キャブ天井と運転席の間隔は 110 cm 以上
- ・キャブの中は 90 cm 以上、道路走行用機械の場合、85 cm まで減少してよい。
- ・キャブの窓ガラスは安全ガラス
- ・電動ワイパを設ける
- ・壁面・天井には保温材

・脱着装置を設ける

・ドアはロック可能

・前方に出入口を有する場合は、側方、後方、または上方へのエマージェンシ用
出口を設ける

人間 (オペレーター) ~ 機械	環 境	1/2
Ac CC JIS A 8402 8.2 OSHA 600(a)(1) ISO 3411 SR 2A	(とう乗の制限) 第 162 条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、乗車席以外の箇所に労働者を乗せてはならない。 20: 乗車位置 21: 運転者席 22: 座席 31: ばい煙・有害ガス等の発着防止装置 振動測定 公道あるいは工事現場に近い場所に車両、機械を夜間置く場合には、灯火あるいは反射器、又はそれらがついた保護柵を置くこと。 土工機械 — オペレータの体格寸法及びオペレータの周囲に必要な最小空間 § 6-(1) 建設機械の運転室は、作業範囲はもとより、走行区域の十分な視界が確保されるように設計されなければならない。設計によって、視界が妨げられるのを避けられない場合は、鏡によって補わなければならない。 6 についての注釈 1 本安全規則において、運転席とは、建設機械上に強固に固定された座席をさす。 注釈 2 本安全規則において、操作室とは、作業装置の制御レバー類が設置されている場所で運転席を除く。 § 6-(2) 建設機械の運転室は、運転手の手が動くのに十分なスペースと、隅角や装置の角部で傷つかないように設計されなければならない。運転手が運転室から落ちないような安全設備を備えなければならない。 6(2) についての実施規定 ここでは、次の各項に従うことが要求される。 1. 運転室については、DIN 24091 の「建設機械運転のための最小広さ」を満たすこと。 2. 鋭い角や、鋭い外板は、軟かいライニングで覆うこと。 3. ドアや窓には安全ガラスを用いること。 4. 十分な大きさのドア、手すり、ハンドクリップ、安全ベルト、そしてアームレストを備えること。 § 6-(3) 動力によって作動する設備は、運転室や操作室の近くに設置してはならない。この安全措置を設計によって実施できない時は、それらが作動することによって、操作員が危険にならない様、動力作動設備は守られなければならない。	

人間 (オペレーター) ~ 機械	環 境	2/2
SR 2A	613Hについての注釈 ここで言う動力で作動する設備とは、掘削機械の積込用の腕、ブーム (4) 30 KW (40 HP) を超える動力を持った土工機械は、強固で、密閉され、ベンチレータを備えた運転室を要する。運転室は、暖房装置を備えることとする。 (5) 運転室の暖房装置は、有害ガス及び蒸気に運転手が侵されないように設計、取り付けを行なう。 § 32-(1) 土工機械の操作者は、人員を運ぶためにメーカーが設けた座席数の人員を土工機械で運ぶことができる。	

人間(オペレータ)～機械

環境(騒音)

1/4

JISA 8401
5.11

騒音

- ・目と : 75 dB(A) 以下 (ギア窓閉、定格回転速度、作業中)
- ・外部 : 75 dB(A) 以下 (旋回体最外部より 30m において、
定格回転速度、作業中)

JISA 8402
8.1

騒音測定

- ・機械の状態

エンジンハイアイドル

油圧ポンプリリーフ

掘削作業

- ・測定位置

目と --- ドア窓 開 および 閉

外部 --- 上部旋回体最外側より 前後左右 7.15.30m

地上 1.2m

Cc

30 : 騒音防止装置

自動車騒音規制値

自動車の種別	定常走行騒音 音圧レベル	加速走行騒音			
		旧規制	現行規制	目標第1段階	目標第2段階
車両総重量3.5t以上 原動機最高出力200馬力超	80dB(A)	92dB(A)	89dB(A)	86dB(A)	83dB(A)
3.5t以上 200馬力以下	78	89	87		
3.5t以下	74	85	83		
定員10人以下の乗用普通自動車 小型自動車(軽自動車(除2輪車))	70	84	82	81	71
二輪小型自動車(250cc超)	74	86	83		
(125~250cc)	74	84			
第1種原動機付自転車(50cc以下)	70	80	79	78	75
第2種 (50~125cc)	70	82			

(備考) 第1段階目標は1979年、第2段階目標はできるだけ早急に。目標値の測定方法は日本工業規格による。目標値は中央公害対策審議会答申 - 1976

各法に準じて測定する

測定場所は、車内(運転席)または車外(車前)とする

測定時間は、1分間(1分間以上2分間以下)とする

測定場所は、車内(運転席)または車外(車前)とする

測定時間は、1分間(1分間以上2分間以下)とする

人間 (操縦者) ~ 機械

環境 (騒音)

2/4

OSHA §1926

52

ばく露時間による耳元騒音レベルを次表の如く規制

1日当り継続時間	騒音レベルdB(A), スローレスポンス
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 1/2	102
1	105
1/2	110
1/4 以下	115

2種以上の異なるレベルの騒音の場合の影響の算出式

NIOSH

騒音暴露限界

80 dB(A) 以下

ISO 1999

聴覚保護の目的のための職業的騒音暴露の評価

泡圧シヨベルの
騒音規制値

・フランス

出力範囲	定置dB(A)
200 PS 未満	80
200~300 PS 未満	83
300~500 PS 未満	87
500 PS 以上	90

測定条件: (周囲) コンクリート上、ハイドル、上部旋回体外側から
7m (高さ1.5m)、4方向30回計測の最大値、
SLOW 応答

・西ドイツ

出力範囲	作業時 1B(A)	定置 dB(A)	作業時 dB(A)
115 PS 以下	90	87	81
115 PS を超えるもの	90	87	84

測定条件: (耳元) キャブドア開、ハイドル、傾中心より左右 200mm
最大値、FAST 応答

(周囲) 平坦堅土上、ハイドル、後端半往外側から
7m (高さ1.2m)、8方向各最大値のエネルギー平
均値、FAST 応答。ただし、作業時は重負荷
掘削 90° 旋回、2.5m 高放土、斜め方向4点、

人間 (オペレータ) ~ 機械	環 境 (騒音)	3/4
GOST 11870-66 ISO 4872 ISO/DIS 5132 ISO/DP 6343 ISO N 179 SAE J919b J1166 J888 RE B50 付録 2	・スウェーデン オペレータ ----- 85 dB(A) 測定条件: (耳元) キャブドア閉、作業10サイクル連続、月ねさ左右50mm 最大値、FAST応答 耳もと騒音レベル (耳元) (10分間) ・平均騒音レベル 85 dB(A) 以下 ・周波数毎に許容音圧レベルを規定 屋外で使用する装置によって放射される騒音の測定 土工機械によって放射される騒音の測定 運転員位置 エキスカベータによって放射される騒音の測定 位置、車外 および 運転員位置 エキスカベータによって放射される騒音の測定 ワークサイクル、車外 および 運転員位置 騒音測定 運転員位置 騒音測定 ワークサイクル 騒音測定 エキスカベータ オペレータへの騒音レベルは 85 dB(A) 以下。 掘削機 (および掘削用アタッチメント付トラクタ) の運転室における騒音測定方法 測定器 : 精密騒音計 — IEC No. 179 実施方法 : マイクホンは、オペレータの目の高さで、側方 0.5m にセットし、前方、水平方向に向ける。騒音レベルの高い方。 測定はキャブ全開 および全閉。 機械は土砂等を掘削する通常の作業サイクル (掘削—上昇—90°旋回—下降)	

[illegible]

人間(作業員)～機械

情 報

1/1

(警報装置)

Af

第13条 車両系建設機械は、警報装置を備えているものでなければならない。

Cc

35,35の2,38:反射器

37の2:駐車灯

43の2:警音器

43の2:非常用信号員

JISA 8401

2.2.8
(二)

警報装置の設置

SR 2A

§4-(2)

すべての建設機械には、危険区域に近づくことを禁ずることを示す、永久的かつ明瞭な表示を機械両側面の見やすい所に取り付けなければならない。この表示には次の表現を用いなければならない。

「危険区域に入るな」

§19

上玉機械には、大きな音のでる警音器を設けられなければならない。音の大きさは、機械自体の発する最も大きな音より、10 dB (A)以上大きくなければならない。

SAE J115

安全標識

RE B60

機械両側面に次の標識を付する

Warning

Do not stay unnecessarily
within work area of the
machine.

作業環境	仮設	1/1
Ac OSHA 602(a)(3) SR 3A	(調査及び記録) 第 154 条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、当該車両系建設機械の転落、地山の崩壊等による労働者の危険を防止するため、あらかじめ、当該作業に係る場所について地形、地質の状況等を調査し、その結果を記録しておかなければならない。 (i) 土工機械が安全に通り得る Access Roadways と Grades を準備すること。 (ii) Emergency access ramp 及び berm は車両の逃走を防ぐように作らねばならない。 § 31 - (1) 土工機械の危険区域には誰もとどまってはならない。 31 (1) についての註釈 危険区域とは、機械及びアタッチメント類の作業操作中に、旋回装置や落下物による危険がある区域をいう。 注釈 (2) 本条の目的は、労働者が機械の作動範囲内に立ち入るのを防止することである。 操作手は、危険区域に人が居ない時にのみ土工機械を運転できる。 (3) 機械の作業範囲にいる人が危険な時は、操作手は警告信号を出さなければならない。 (4) § 6 の (7) または (8) に従って、荷の落下から運転席と運転室を保護する屋根を備えている場合にのみ操作手は、それらの他機械の運転室上を、荷を移動できる。	1018 A 11 018 038 11

作業環境	作業準備	イ
第155条の2第1項の作業は、事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、あらかじめ、前条の規定により定められた作業計画を定め、かつ、当該作業計画により作業を行なわなければならない。 第2項の作業計画は、第1項の事項が示されているものでなければならない。	(作業計画) 第155条の2第1項の作業は、事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、あらかじめ、前条の規定により定められた作業計画を定め、かつ、当該作業計画により作業を行なわなければならない。 第2項の作業計画は、第1項の事項が示されているものでなければならない。 1. 使用する車両系建設機械の種類及び能力 2. 車両系建設機械の運行経路 3. 車両系建設機械による作業の方法 第3項の事業者は、第1項の作業計画を定めるときは、前項第2号及び第3号の事項について関係労働者に周知させなければならない。	イ

作業環境	施工方法	1/5
Ac	(制限速度) 第156条 事業者は、車両系建設機械（最高速度が毎時10キロメートル以下のものを除く。）を用いて作業を行なうときは、あらかじめ、当該作業に係る場所の地形、地質の状況等に応じた車両系建設機械の適正な制限速度を定め、それにより作業を行なわなければならない。 2 前項の車両系建設機械の運転者は、同項の制限速度をこえて車両系建設機械を運転してはならない。 (転落等の防止) 第157条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、車両系建設機械の転倒又は転落による労働者の危険を防止するため、当該車両系建設機械の運行経路について路肩の崩壊を防止すること、地盤の不同沈下を防止すること、必要な幅員を保持すること等必要な措置を講じなければならない。 2 事業者は、路肩、傾斜地等で車両系建設機械を用いて作業を行なう場合において、当該車両系建設機械の転倒又は転落により労働者に危険が生ずるおそれのあるときは、誘導者を配置し、その者に当該車両系建設機械を誘導させなければならない。 3 前項の車両系建設機械の運転者は、同項の誘導者が行なう誘導に従わなければならない。 (接触の防止) 第158条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、運転中の車両系建設機械に接触することにより労働者に危険が生ずるおそれのある箇所に、労働者を立ち入らせてはならない。ただし、誘導者を配置し、その者に当該車両系建設機械を誘導させるときは、この限りでない。 2 前項の車両系建設機械の運転者は、同項ただし書の誘導者が行なう誘導に従わなければならない。 第160条 事業者は、車両系建設機械の運転者が運転位置から離れるときは、当該運転者に次の措置を講じさせなければならない。 1. バケット、ディップ等の作業装置を地上におろすこと。 2. 原動機を止め、及び走行ブレーキをかける等の車両系建設機械の逸走を防止する措置を講ずること。 2 前項の運転者は、車両系建設機械の運転位置から離れるときは、同項各号に掲げる措置を講じなければならない。 (とう栗の制限) 第162条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、乗車席以外の箇所に労働者を乗せてはならない。 (使用の制限) 第163条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、転倒及びアーム、ジブ等の作業装置の破壊による労働者の危険を防止するため、当該車両系建設機械についてその構造上定められた安定度、最大使用荷重等を守らなければならない。 (主たる用途以外の使用の制限) 第164条 事業者は、車両系建設機械を、パワーショベルによる荷のつり上げ、クラムシェルによる労働者の昇降等当該車両系建設機械の主たる用途以外の用途に使用してはならない。ただし、労働者に危険を及ぼすおそれのないときは、この限りでない。	

作業環境	施工方法	2/5
OSHA 600(a)(3) (ii)	車両、機械を停止させておく場合には、パーキングブレーキをかけること。又傾斜面では車輪にチョーク（くさび）をかけること。	
OSHA 600(a)(6)	動力線、通信線の近くでの作業においては、車両、機械は規則 1518.550(a)(15) に適合すること。	
SR 3B	§ 33 土工機械は、安定性が保障されるように操作されなければならない。 33 についての註釈 次の様な場合、建設機械が不安定になる。 積載超過、凹凸のばげし地面、走行、作業による持ち上げ力、坂での作業	
	§ 34-(1) 操作手は、走行区域の制限速度を守り、いつでも機械を停止できるようにし、転倒を防止しなければならない。	
	(2) 走行中は、操作手は、土工機械の装置を地上からできるだけ低くしなければならない。	
	(3) 険しい斜面や坂道では、荷重は山側の方に置かれなければならない。	
	(4) エンジンを切ったままで下り坂を運転してはならない。パワーシフトトランスミッションの付いていない土工機械では、下り坂に入る前に適当なギヤー比にし、途中で変速機を操作してはならない。	
	§ 37-(1) 墜落による破壊の危険から守るために、土工機械は、橋脚、掘削部、掘土部、築堤部等の端部から十分に距離を保たなければならない。建築業者や品質業者は地面の支持力に従って、安全距離を決定しなければならない。	
	37(1) についての註釈 水平支保構造物のついた掘削部やみぞと建設機械の安全距離は、DIN 4124 の「掘削、溝、堤防におけるブレース構造」の第 7 章 2 項第一文に示されている。	
	§ 37-(2) 築堤や掘削現場の掘削部、穴、溝、端部の近くで作業する場合、土工機械を転倒、ずり落ちから防ぐ措置を取らなくてはならない。 37(2) の実施規定 本規定では次の措置を取るものとする。 ブレーキをかける。 補助支持機構（アウトリガー等）を作動させる。固定用軟板やくさびを用いる。 (3) 放荷現場で作業する土工機械は、現場でしっかりと固定する装置によって機械の墜落を防止されなければならない。	

作業環境	施工方法	3/5										
SR 3B	§ 38-(1) 土工機械で掘削作業を行なう前に、請負人は地下のケーブル等が、作業範囲内の人に危険か否かを調査しなければならない。 38(1)についての註釈 地下設備の例を示す。 地下ケーブル、電力線、下水管 § 38-(2) 作業区域に地下ケーブル等がある時は、請負人はその所有者が運用会社に連絡をとり、地下ケーブル等の位置とコースを決め、必要な安全な方策を決定しなければならない。 38(2)の実施規定 本規定で要求される措置は以下の通りである。 作業に先だって地下設備の位置を明確に示す。 地下設備の位置が正確に分らない時は試掘を行なう。 掘り出された設備に、固定、支持、あるいは支柱を施す。 38(2)についての註釈 次に、地下設備の運用機関を示す。 (5) 公共のガス、水道、電気等の会社、ドイツ軍、ドイツ郵政省、一般企業 § 38-(3) 地下の管類等、及びその保護カバーに万一損傷を与えた場合は、土工機械の運転者は作業をただちに停止し監督者に報告しなければならない。 (6) § 39-(1) 空中管類及びトロッコリ電線の近傍で土工機械で作業する場合は、放電事故を防止するために、電圧に応じて十分な距離を、電線と土工機械の間にとらなければならない。これは、吊上げ荷物または作業装置についても適用される。 (11) 78.2 39(1)の実施規定 本規定により、次表に示す安全距離を取ることを。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>電 圧 (Volt)</th> <th>安全距離 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,000未満</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>1 KV～10 KV</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>11 KV～220 KV</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>221 KV～380 KV 又は電圧不明の場合</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> 39 (1)の註釈 電線に近づく場合は、ブーム位置、ロープのゆれ、荷の大きさ等を考慮すること。 地盤が安定していない場合、建設機械を持ち上げたり傾けたりすることによって電線に近づくことを考慮すること。 風によって、機械や電線がゆれて近づくことを考慮すること。 § 39-(2) 空中電線やトロッコリ電線から十分な距離を取れない時は請負人は、線の所有者又は運用会社と協力して、放電防止の安全策をとらなければならない。	電 圧 (Volt)	安全距離 (m)	1,000未満	1.0	1 KV～10 KV	3.0	11 KV～220 KV	4.0	221 KV～380 KV 又は電圧不明の場合	5.0	
電 圧 (Volt)	安全距離 (m)											
1,000未満	1.0											
1 KV～10 KV	3.0											
11 KV～220 KV	4.0											
221 KV～380 KV 又は電圧不明の場合	5.0											

作業環境	施工方法	4/5
SR 3B	39(2)についての註釈 他の、感電防止措置の例を次に示す。 1. 電線を切る。 2. 空中電線を移設する。 3. 電線にカバーをつける。 4. 建設機械の作業範囲を制限する。 § 40 感電した場合は、操作員は、装置を上げるか下げるかして、危険区域から土工機械を離すか、走行するか旋回して、可能な限り離脱しなければならない。この措置が不可能な時は、下記に従わなければならない。 1. 操作員は運転場所を離れてはならない。 2. 操作員はそばの人に機械に近づいたり触れない様、警告しなければならない。 3. 操作員は電源を切る様、人に指示しなければならない。 § 41-(2) 土や岩壁の側、石切場、露天掘り、そして、砕片の山を取り除く場所で作業する場合は、運転席や乗降口が壁の反対側になる様に掘削機を操作しなければならない。 § 42 有害な排気ガスの放出がほとんど無い場合を除いて、内燃機関を用いる土工機械は使用できない。エンジンは、有害な排気ガスの放出を最小にする方法で運転保守しなければならない。 閉鎖された場所で内燃機関式土工機械を運転している間は、排気ガスで作業員の健康を損わない様に、換気しなければならない。 42の実施規定 地下作業に関しては、本規定により「地下作業の安全規定」(2H1/454)に従うものとする。 § 43-(1) 運転席(或は操作席)から離れる前に運転手(或は操作手)は次の事をしなければならない。 1. 装置を下げる。 2. 操作によらない動きを防止する適当な措置をとる。 § 43-(2) 土工機械から離れる時は、操作手は、(1)の措置をとった上で、無免許者が始動するのを防ぐ措置をとらなければならない。 (3) 作業中断中や作業終了後、土工機械にブレーキをかけて、地盤のしっかりした平坦な場所に定置し、急坂の所では、更に横転やずり落ちを防止する措置をとらなくてはならない。	
RE E 2 E 3 E 4 E 5	救急箱を機械の中または近くに用意すること。 インスペクションマニュアルを機械に常備。 オペレータは18才以上 運転、整備説明書、安全基準を機械に常備	

	作業環境	施工方法	5 E
RE E 26	トラックへの荷を積み込む場合、トラックと上部旋回体の間隔は60cm以上とする。不可能の場合には、そのスペースをふさぐこと。		
E 27	動力線との間隔 低圧： 水平方向 2m以上 垂直方向 2m以上 高圧40kv未満： 水平方向 4m以上 垂直方向 4m以上 40kv以上： 水平方向 6m以上 垂直方向 4m以上		

作	業	環	境	連絡体制	1/1
Ac	(合同)	第 159 条	事業者は、車両系建設機械の運転について要請者と置くときは、一定の合同を定め、要請者に当該合同を行わなければならない。		
SR: 3B	2.	前項の車両系建設機械の運転者は、同項の合同に従わなければならない。	§ 35-(1) 作業条件によって、運転及び作業範囲の操作手の視野が制限されている時、操作手は機械が自動的に位置に移動するまで要請されるか、強固なフェンスで囲われなければならない。		
	(2)	信用のおける人だけが誘導できる。作業開始前に、誘導者は、作業内容の説明を受けなければならない。	(3) 操作手と誘導者の間で意志を伝えるためのサインを協議しなければならない。サインは、操作手と誘導者のみの間で交換されなければならない。		
	§ 35(3) について	建設機械による作業の手信号は次で定められている。	§ 35-(4) 誘導は運転者の視野内で明瞭に行わなければならない。		
	35(4) について	誘導者がみやすいために、DIN 30711 の危険信号効果のある服装に従った色の服（又はベスト）を着用すること。			
PCSA 8.3.3.10	ハンドシグナル（主としてクレーン用）	同上）			
(ANSI B30.15					

	作業環境	輸送	1/2
Ac	(車両系建設機械の移送) 第161条 事業者は、車両系建設機械を移送するため自走又はけん引により貨物自動車等に積卸しを行なう場合において、道板、盛土等を使用するときは、当該車両系建設機械の転倒、転落等による危険を防止するため、次に定めるところによらなければならない。 1. 積卸しは、平たんで堅固な場所において行なうこと。 2. 道板を使用するときは、十分な長さ、幅及び強度を有する道板を用い、適当なこう配で積卸しに取り付けること。 3. 盛土、仮設台等を使用するときは、十分な幅、強度及びこう配を確保すること。		
道路法	第47条の2 特殊車両の通行許可制度 令第3条の限度に適合しない特殊車両について、道路管理者は、車両の構造、積載貨物が特殊なもので止むを得ないと認める場合、申請に基づき必要な条件を付して通行を許可することができる。		
車両制限令	第3条 車両の寸法、重量等の最高限度（油圧ショベル関連） ・ 巾 12.5 m ・ 高さ 3.8 m ・ 長さ 12 m ・ 総重量 20 トン ・ 軸重 (前10トン・後10トン) ・ 輪荷重 5 トン ・ 最小回転半径 12 m (最外側わたり)		
建設省通達	道交発 第27号 新規開発車両の設計製作基準、および取り扱いに関する要領 特殊車両の通行許可制度の円滑、適正な運用を計るため新たに開発される特殊車両の総重量、軸重、寸法等の設計基準、および製作届出書の提出、適合証明書の交付を定めている。		
SR 2A	§ 17 自重が100トンまでの無軌道式土工機械の前と後にけん引棒やけん引ロープを容易に接近できて後、取りはずしできる設備を設けられなければならない。これらの牽引装置は、規定される荷重に十分耐えるよう設計されなければならない。		

作業環境

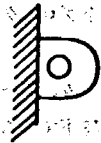
輸送

2/2

17についての註釈

ここで要求されている装置の例

けん引用のフックとシャックル



SR 3D

§ 48 - (1)

建設機械のけん引に当っては、§ 17 に従って取り付けられただけん引金物と、十分なけん引棒又はけん引ケーブルを用いなければならない。

§ 48 (1) の実施規定

本規定では、けん引棒やけん引ケーブルが、けん引力の3倍の荷重に耐え得るものとする。

(2)

けん引棒はゆっくりスタートしなければならない。けん引棒やけん引ケーブルの側に誰も残ってはいない。

(3)

ブレーキやステアリングを備えている場合のみ建設機械はけん引で運搬できる。

(4)

けん引及び輸送中は、建設機械やその付属装置が勝手に動いてはならない。クローラータイプ建設機械の足回りと自走式機械の車輪は、泥や雪や氷をどう載前に取り除き、スリップを防がなくてはならない。トレーラーの乗口は、クローラー式建設機械が乗込む時は、板を用いなければならない。

§ 48 (4) についての註釈

勝手な動きとは、例えば

建設機械のスリップ

上部構造物の回転

装置の持ち上がり

横滑り

である。補助装置とは、例えば、リフティング装置である。

RE E35

トレーラ等へ積み込む際には *National Road Safety Administration* の規則に従うこと。

建設の国庫法第15条

消防の国庫法第15条

安全の国庫法第15条

CP 15-1 (C) 0

CP 15-2 (C) 0

CP 15-3 (C) 0

点検・整備等

1/6

Ac ○Cb 32～35、 ○Cb 32の2、49 ○運輸省令70、	(修理等) 第165条 事業者は、車両系建設機械の修理又はアタッチメントの装着及び取りはずしの作業を行なうときは、当該作業を指揮する者を定め、その者に次の措置を講じさせなければならない。 1. 作業手順を決定し、作業を指揮すること。 2. 次条第1項に規定する安全支柱、安全ブロック等の使用状況を監視すること。 (ブーム等の降下による危険の防止) 第166条 事業者は、車両系建設機械のブーム、アーム等を上げ、その下で修理、点検等の作業を行なうときは、ブーム、アーム等が不意に降下することによる労働者の危険を防止するため、当該作業に従事する労働者に安全支柱、安全ブロック等を使用させなければならない。 2 前項の作業に従事する労働者は、同項の安全支柱、安全ブロック等を使用しなければならない。 見出・1項…一部改正(昭和49年5月労働令19号) (定期自主検査) 第167条 事業者は、車両系建設機械については、1年以内ごとに1回、定期に、当該車両系建設機械の各部分の異常の有無について自主検査を行なわなければならない。ただし、1年をこえる期間使用しない車両系建設機械の当該使用しない期間においては、この限りでない。 2 事業者は、前項ただし書の車両系建設機械については、その使用を再び開始する際に、当該車両系建設機械各部分の異常の有無について自主検査を行なわなければならない。 第168条 事業者は、車両系建設機械については、1月以内ごとに1回、定期に、次の事項について自主検査を行なわなければならない。ただし、1月をこえる期間使用しない車両系建設機械の当該使用しない期間においては、この限りでない。 1. ブレーキ、クラッチ、操作装置及び作業装置の異常の有無 2. ワイヤロープ及びチェーンの損傷の有無 3. バックホウ、ダンプ等の損傷の有無 2 事業者は、前項ただし書の車両系建設機械については、その使用を再び開始する際に、同項各号に掲げる事項について自主検査を行なわなければならない。 (自主検査の記録) 第169条 事業者は、前2条の自主検査を行なったときは、その結果を記録し、これを3年間保存しなければならない。 (作業開始前点検) 第170条 事業者は、車両系建設機械を用いて作業を行なうときは、その日の作業を開始する前に、ブレーキ及びクラッチの機能について点検を行なわなければならない。 (補修等) 第171条 事業者は、第167条若しくは第168条の自主検査又は前条の点検を行なった場合において、異常を認めたときは、直ちに補修その他必要な措置を講じなければならない。 道路運送車両の整備 道路運送車両の検査 自動車点検基準
--	---

点検・整備等		2/6
JSHA 600(a)(i)	リム付タイヤを取扱う場合には、Safety tire rack, cage 又は同等の保護装置を使用すること。	
ECC (a)(i)	小機械あるいはその一部を吊り上げ、ジョッキで吊り上げてその下部に人が立入る場合には、ブロックを入れる等、落下、ずれを防ぐ措置をすること。 ブルドーザのブレード、トラクタダンプセルのバケット等は修理あるいは使用しない場合は、ブロックを入れるか、完全に下げておくこと。	
ISO 3542	土工機械——給油間隔	
ISO 4510	土工機械——日常整備調整用工具	
ISO 6012	土工機械——サービス用計測器具	
SAE J817a	整備性のガイドライン	
J753b	給油長の取付	
J752b	給油間隔	
PCSA 3.2	点検 および 整備	
8.2.1	点検	
	・日、月毎、および1～12ヶ月毎に点検すべき部分	
	・油圧装置の点検	
8.2.2	整備	
	・予防整備プログラム	
	・調整、部品交換、修理、交換部品、給油、整備工具	
SR 2A	§20 整備	
	§21 定期整備を要する土工機械の部品は、接近が容易なように設計、配置されなければならない。	
	§21 工具と付属品	
	土工機械に備え付けられるすべての工具や付属品は、容易に取り出せる所に備えられなければならない。	
SR 30	§47-(1)	
	雇傭者が定めた専任管理者の監督下で、メーカーの発行した使用説明書に従って建設機械の分解組立、及び部品交換をしなければならない。	
	47 についての註釈1	
	「走行機械の保守点検作業に関する安全規定」(ZH 1/454)を参照のこと。	
	註釈2	
	専門の人とは、研修、知識、経験、及び本人の年齢、体格、信用に基いて、当該作業能力があると認められたもの。	

点検・整備等

3/6

SR 3D	§ 47-(2) 分解、点検、交換中は、建設機械の安定性は保障されなければならない。 47(2)の実施規定 本規定は、次の措置も含むものとする。 機械の滑落を防止するために、ジャッキ等で機械を持ち上げる事。 角材を組み合せた物や、鋼製の支持構造物によって、持ち上げた建設機械を支える事。 47(2)についての註釈 建設機械上の設備を取り除いたり、取り付けたりする際に、重量の片寄りが起きるが、これを防止するために、補助の支持、措置を講じること。 § 47-(3) 保守、交換作業の前に、機関を停止しなければならない。電動建設機械では固定されていない結線も取りはずし、この作業は、無許可者が行なってはならない。必要な保守交換のために、作業を中断できない時は、この限りでない。 § 47-(4) 建設機械で、カバーのない電気系統の保守、交換を行なう前に、バッテリーからスターターへの電気系統を内燃機関が不意に始動するのを防ぐために外さなければならない。 (5) 装置類が絶対動かないために、装置類を下げて地上に付けるか、支持台を用いるか、又は、これと同様の措置を講じた後に、保守、交換作業等を行なわなければならない。 47(5)についての註釈 トラス型のクレーンブームの取り付け作業、関節式のブームや持ち上げ用の腕及び、バケットの切削部の上での作業においては、当該措置を支持する措置を取ること。 油圧式の機械では、油圧ピストンを支持スリーブ等で動かなくすることによって、装置を固定できる。 § 47-(6) 関節式建設機械では、保守交換作業中に、当該部分が不注意な動きをしない様に直接に固定しなければならない。 47(6)についての註釈 関節部の固定は、ピンやラチェット等の拘束物によって固定できる。§ 15(2)と(3)の註釈を参照のこと。	
SR 4	§ 49-(1) すべての操作レバーを動かす前に、運転手は、制御系が正常に動く事を点検しなければならない。建設機械の状態と明らかな故障を事前に知るとは運転手の義務である。 (2) 吊り上げ作業を行なう前に、運転手は、ブレーキ、緊急停止装置、緊急停止報知ランプの作動を点検しなければならない。 § 49-(3) 運転手は、監督者に、不良箇所を報告し、運転交代時には、その事を監督者に報告しなければならない。	AS 212 GE 212

点検・整備等

4
6

SR 4

(4) 故障により、建設機械の安全運行が妨げられる時は、当該箇所は修理終了まで固定しなければならない。

§ 50-(1)

主要部分の交換の後で始動するか、作業に復帰する前に専門の整備士が検査しなければならない。

(2)

運転作業条件により、専門整備士によって、年1回以上建設機械を検査しなければならない。

50(1)と(2)についての註釈

ここで言う専門の整備士とは

プロとしての研修や経験により、建設機械についての十分な知識を持ち、建設機械の安全運行を査定するための労働安全規定、防災規定、及び機械調整の規則や方針について、十分に習熟している者

を言う。

註釈2

建設機械の検査規定は、「建設機械の検査手順」に示されている。

※) 建設機械分科会によって承認されることになっている。

§ 50-(3)

点検結果は、記録保存され、次の点検時に閲覧できなければならない。

RE B10

運転室に救急箱、点検マニュアル、運転マニュアル、安定規則、点検記録を収めるスペースを設ける。

B49

燃料供給口はキャブ外に設ける

B55

整備用工具を収容するスペースを設けること

B56

サブライヤーは次の各項を用意すること

a) 点検マニュアル

b) 運転・整備説明書

c) 安全基準

d) 整備間隔一覧表

e) レギュラーインスペクション用コントロールチャート

G1

インスペクションエンジニア

1st Official Inspection と Following Inspection を行うのは、National Board of Occupational Safety and Health の証明を有するインスペクションエンジニアに限られる。

G2

Initial Inspection は、機械が材質、構造等において、この規則に従って作られ、十分に安全であることを確定するために行われる。

	点検・整備等		5/8
RE G3	Initial Inspection は 機械の使用開始に先立って実施されねばならない。また、機械に変更が加えられた場合には、改めて Initial Inspection を実施しなければならない。		
G5	Initial Inspection の内容 (主要なもの) ・ 最大許容荷重の決定 ・ バケット容量のチェック ・ 各種ブレーキのチェック ・ 油圧配管、アウトリガのチェック ・ 操向車輪の荷重分布のチェック ・ バケット積載状態での機能試験		
G6	Initial Inspection の結果、機械がこの規格に適合しないか、安全性に欠けることが判明した場合、インスペクションエンジニアは、必要な措置を依頼者に報告せねばならない。		
G7	Follow-up Inspection は、機械の磨耗、変更のある場合、安全性が保たれているかを確認するためのものである。		
G8 G10	Follow-up Inspection は 12ヶ月以内に行われなければならない。 インスペクション エンジニアは、Follow-up Inspection の結果、過度の磨耗、欠陥等を認めた場合は、依頼者に報告せねばならない。また、機械の使用禁止が必要と見做す場合は、Labour Inspector と雇主に報告せねばならない。		
G11	アセンブリ チェック アセンブリチェックはフロントアタッチメントが交換された場合に実施するものとし、 a) アタッチメントの正確な結合と インスペクション エンジニアの点検 b) バケット積載状態での機能テスト を行う。		
G15	レギュラー インスペクションは毎週実施する。 走行ブレーキ、操縦、安全装置、ホルト、油圧配管、タイヤ等		

点検・整備等		火災防止	6/6
CC	47：消火器	(普通車・貨車)	
PCSA 3.2.2.5	炭酸ガスまたはドライケミカルの消火器をキャブ内に常置		
6A			

そ の 他	教 育	1/6
Aa	(安全衛生教育) 第 59 条 事業者は、労働者を雇い入れたときは、当該労働者に対し、労働省令で定めるところにより、その従事する業務に関する安全又は衛生のための教育を行わなければならない。 2 前項の規定は、労働者の作業内容を変更したときについて準用する。 3 事業者は、危険又は有害な業務で、労働省令で定めるものに労働者をつかせるときは、労働省令で定めるところにより、当該業務に関する安全又は衛生のための特別の教育を行わなければならない。 (就業制限) 第 61 条 事業者は、クレーンの運転その他の業務で、政令で定めるものについては、都道府県労働基準局長の当該業務に係る免許を受けた者又は都道府県労働基準局長若しくは都道府県労働基準局長の指定する者が行なう当該業務に係る技能講習を修了した者その他労働省令で定める資格を有する者でなければ、当該業務につかせるてはならない。 2 前項の規定により当該業務につくことができる者以外の者は、当該業務を行ってはならない。 3 第 1 項の規定により当該業務につくことができる者は、当該業務に従事するときは、これに係る免許証その他その資格を証する書面を携帯していなければならない。 4 職業訓練法（昭和44年法律第64号）第24条第1項（職業訓練の認定）の認定に係る職業訓練を受ける労働者について必要がある場合においては、その必要の限度で、前3項の規定について、労働省令で別段の定めをすることができる。 註 1項の「政令」＝本法施行令20条、1項の「労働省令」＝労働安全衛生規則41条、ボイラー及び圧力容器安全規則9条・23条・35条・55条・70条、クレーン等安全規則22条・68条・108条・221条、高気圧作業安全衛生規則12条、4項の「労働省令」＝労働安全衛生規則42条 (技能講習) 第 76 条 第14条（作業主任者）又は第61条第1項（就業制限）の技能講習（以下「技能講習」という。）は、労働省令で定める区分ごとに、学科講習又は実技講習によって行なう。	
Ab	(就業制限に係る業務) 第 20 条 法第61条第1項（就業制限）の政令で定める業務は、次のとおりとする。 12 機体重量が3トン以上の別表第7第1号又は第2号に掲げる建設機械で、動力を用い、かつ、不特定の場所に自走することができるものの運転（道路上を走行させる運転を除く。）の業務 (特別教育を必要とする業務) 第 36 条 法第59条第3項の労働省令で定める危険又は有害な業務は、次のとおりとする。 9 機体重量が3トン未満の令別表第7第1号及び第2号に掲げる機械で、動力を用い、かつ、不特定の場所に自走できるものの運転（道路上を走行させる運転を除く。）の業務	
Ac	(就業制限についての資格) 第 41 条 法第61条第1項に規定する業務につくことができる者は、別表第3の左欄に掲げる業務の区分に応じて、それぞれ、同表の右欄に掲げる者とする。	

そ の 他

教 育

2/6

別表第3 (第41条関係)

令第20条第12号の業務

1. 車両系建設機械運転技能講習を修了した者
2. 建設業法施行令(昭和31年政令第273号)第27条の2に規定する建設機械施工技術検定に合格した者(労働大臣が定める者を除く。)
3. 職業訓練法第8条第1項の能力再開発訓練のうち職業訓練法施行規則別表第7の訓練科の欄に掲げる建設機械運転科の訓練を修了した者
4. その他労働大臣が定める者

(技能講習)

第78条 法第76条第1項の労働省令で定める技能講習の区分は、次のとおりとする。

19. 車両系建設機械運転技能講習

(技能講習の受講資格及び講習科目)

第79条 前条第1号から第11号まで及び第19号から第21号までに掲げる技能講習の受講資格及び講習科目は、別表第6のとおりとする。

車両系建設機械運転技能講習

別表第6
(第79条関係)

1. 学科講習

イ 車両系建設機械(令第20条第12号に掲げる建設機械に限る。以下同じ。)の走行に関する装置の構造及び取扱いの方法に関する知識

ロ 車両系建設機械の作業に関する装置の構造、取扱い及び作業方法に関する知識

ハ 車両系建設機械の運転に必要な一般的事項に関する知識

ニ 関係法令

2. 実技講習

イ 車両系建設機械の走行の操作

ロ 車両系建設機械の作業のための装置の操作

(小型車両系建設機械の運転の業務に係る特別教育)

第11条 安衛則第36条第9号に掲げる業務に係る特別教育は、学科教育及び実技教育により行な

うものとする。

目 目 目 目

2. 前項の学科教育は、次の表の左欄に掲げる科目に応じ、それぞれ、同表の中欄に掲げる範囲に

1. 前項の学科教育は、次の表の右欄に掲げる時間以上行なうものとする。

2. 前項の学科教育は、次の表の右欄に掲げる時間以上行なうものとする。

3. 前項の学科教育は、次の表の右欄に掲げる時間以上行なうものとする。

4. 前項の学科教育は、次の表の右欄に掲げる時間以上行なうものとする。

5. 前項の学科教育は、次の表の右欄に掲げる時間以上行なうものとする。

50分

100分

150分

200分

250分

Ad

そ の 他

教 育

3
E

科 目	範 囲	時 間
小型車両系建設機械（安衛則第36条第9号の機械をいう。以下同じ。）の走行に関する装置の構造及び取扱いの方法に関する知識	小型車両系建設機械の原動機、動力伝達装置、走行装置、かじ取り装置、ブレーキ、電気装置、警報装置及び走行に関する附属装置の構造及び取扱い方法	3時間
小型車両系建設機械の作業に関する装置の構造、取扱い及び作業方法に関する知識	小型車両系建設機械の種類及び用途、小型車両系建設機械の作業装置及び作業に関する附属装置の構造及び取扱いの方法、小型車両系建設機械による一般の作業方法	2時間
小型車両系建設機械の運転に必要な一般的事項に関する知識	小型車両系建設機械の運転に必要な力学及び土質工学、土木施工の方法	1時間
関係法令	法、令及び安衛則中の関係事項	1時間

3 第1項の実技教育は、次の表の左欄に掲げる科目に応じ、それぞれ、同表の中欄に掲げる範囲について同表の右欄に掲げる時間以上行なうものとする。

科 目	範 囲	時 間
小型車両系建設機械の走行の操作	基本操作 定められたコースによる基本走行及び応用走行	4時間
小型車両系建設機械の作業のための装置の操作	基本操作 定められた方法による基本施工及び応用施工	2時間

Ae

○車両系建設機械運転技能講習規程

（昭和47年9月30日号外）

（労働省告示第112号）

沿革 昭和50年10月7日 労働省告示第78号（第1次改正）

労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）第83条の規定に基づき、車両系建設機械運転技能講習規程を次のように定め、昭和47年10月1日から適用する。

車両系建設機械運転技能講習規程（労働省告示第112号）

（講師）

第1条 車両系建設機械運転技能講習（以下「技能講習」という。）の講師は、次の表の左欄に掲げる講習科目に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる資格を有する者とする。

講 習 科 目	資 格	格
労働安全衛生法施行令（昭和47年政令第318号。以下「令」という。）第20条第12号に掲げる建設機械（以下「車両系建設機械」という。）の走行に関する装置の構造	学校教育法（昭和22年法律第26号）による大学（旧制大学、旧制大学令（大正7年勅令第388号）による大学を含む。以下同じ。）又は高等専門学校（旧専門学校令（明治36年勅令第61号）による専門学校を含む。以下同じ。）において機械工学に関する学科を専攻して卒業した者	

4 の 他

教 育

4/6

	及び取扱いの方法に関する知識 車両系建設機械の作業に関する装置の構造、取扱い及び作業方法に関する知識 車両系建設機械の運転に必要な一般的事項に関する知識	2 学校教育法による高等学校又は旧中等学校令（昭和18年勅令第36号）による工業学校（修業年限が5年であるものに限る。以下同じ。）においては機械工学に関する学科を専攻して卒業した者で、その後3年以上自動車の設計、工作、検査又は整備に関する業務に従事した経験を有するもの 3 都道府県労働基準局長が前2号に掲げる者と同等以上の能力を有すると認める者 1 学校教育法による大学又は高等専門学校において、機械工学に関する学科を専攻して卒業した者 2 学校教育法による高等学校又は旧中等学校令による工業学校において機械工学に関する学科を専攻して卒業した者で、その後3年以上車両系建設機械の設計、工作、検査又は整備に関する業務に従事した経験を有するもの 3 都道府県労働基準局長が前2号に掲げる者と同等以上の能力を有すると認める者 1 学校教育法による大学若しくは高等専門学校、旧大学令による大学予科又は旧高等学校令（大正7年勅令第389号）による高等学校高等科において、土木工学に関する学科を修めて卒業した者 2 学校教育法による高等学校又は旧中等学校令による工業学校において土木工学に関する学科を専攻して卒業した者で、その後3年以上車両系建設機械の運転に関する業務に従事した経験を有するもの 3 都道府県労働基準局長が前2号に掲げる者と同等以上の能力を有すると認める者
	関係法令	1 学校教育法による大学又は高等専門学校を卒業した者で、その後1年以上産業安全の実務の経験を有するもの 2 都道府県労働基準局長が前号に掲げる者と同等以上の能力を有すると認める者
目 次 1 車両系建設機械の作業のた 2 車両系建設機械の走行の操	車両系建設機械の作業のた 車両系建設機械の走行の操	1 学校教育法による大学又は高等専門学校において機械工学に関する学科を専攻して卒業した者で、その後1年以上車両系建設機械の運転の実務に従事した経験を有するもの 2 学校教育法による高等学校又は旧中等学校令による工業学校において機械工学に関する学科を専攻して卒業した者で、その後3年以上車両系建設機械の運転の実務に従事した経験を有するもの 3 技能講習を修了した者で、その後5年以上車両系建設機械の運転の実務に従事した経験を有するもの 4 都道府県労働基準局長が前3号に掲げる者と同等以上の能力を有すると認める者

そ の 他

教 育

5/6

(講習科目の範囲及び時間)

第2条 技能講習のうち学科講習は、次の表の左欄に掲げる講習科目に応じ、それぞれ、同表の中欄に掲げる範囲について同表の右欄に掲げる講習時間により行なうものとする。

講 習 科 目	範 囲	講 習 時 間
車両系建設機械の走行に関する装置の構造及び取扱いの方法に関する知識	車両系建設機械の原動機、動力伝達装置、走行装置、かじ取り装置、ブレーキ、電気装置、警報装置及び走行に関する附属装置の構造及び取扱いの方法	4時間
車両系建設機械の作業に関する装置の構造、取扱い及び作業方法に関する知識	車両系建設機械の種類及び用途、作業装置及び作業に関する附属装置の構造及び取扱いの方法、車両系建設機械による一般的作業方法	5時間
車両系建設機械の運転に必要な一般的事項に関する知識	車両系建設機械の運転に必要な力学及び土質工学土木施工の方法	3時間
関係法令	労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）、令及び労働安全衛生規則（以下「安全則」という。）中の関係条項	1時間

2 技能講習のうち実技講習は、次の表の左欄に掲げる講習科目に応じ、それぞれ、同表の中欄に掲げる範囲について同表の右欄に掲げる講習時間により行なうものとする。

講 習 科 目	範 囲	講 習 時 間
車両系建設機械の走行の操作	基本操作 定められたコースによる基本走行及び応用走行	20時間
車両系建設機械の作業のための装置の操作	基本操作 定められた方法による基本施工及び応用施工	5時間

(講習科目の受講の一部免除)

第3条 次の表の左欄に掲げる者は、それぞれ同表の右欄に掲げる講習科目について当該科目の受講の免除を受けることができる。

受講の免除を受けることができる者	講 習 科 目
建設業法施行令（昭和31年政令第273号）第27条の2に規定する建設機械施工技術検定のうち、1級の技術検定に合格した者で、実地試験においてトラクター系建設機械操作施工法若しくはショベル系建設機械操作施工法を選択しなかったもの又は2級の技術検定で昭和48年建設省告示第860号に定められた第4種から第6種までの種別に該当するものに合格した者	車両系建設機械の走行に関する装置の構造及び取扱いの方法に関する知識 車両系建設機械の運転に必要な一般的事項に関する知識 関係法令 車両系建設機械の走行の操作

そ の 他

教 育

6/8

道路交通法（昭和35年法律第105号）第84条第3項の大型特殊自動車免許を有する者又は同項の大型自動車免許若しくは普通自動車免許を有し、かつ、令第20条第12号若しくは安衛則第36条第9号の業務に、3月以上従事した経験を有する者

車両系建設機械の走行に関する装置の構造及び取扱いの方法に関する知識
車両系建設機械の走行の操作

令第20条第12号又は安衛則第36条第9号の業務に、6月以上従事した経験を有する者

車両系建設機械の走行の操作

本条…一部改正（昭和50年10月労働省78号）

（実技講習の受講者数）

第4条 技能講習の実技講習は、10人以内の受講者を一単位として行なうものとする。

（修了試験）

第5条 技能講習においては、修了試験を行なうものとする。

2 修了試験は、学科試験及び実技試験とする。

3 学科試験は、技能講習のうち学科講習の科目について、筆記試験又は口述試験によって行なう。

4 実技試験は、技能講習のうち実技講習の科目について行なう。

5 前3項に定めるもののほか、修了試験の実施について必要な事項は、労働省労働基準局長の定めるところによる。

1	その他	検定制度
建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条) 建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条) 建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条)	建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条) 建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条) 建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条)	建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条) 建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条) 建設機械施工技術検定 (建設法施行令、31年政令 273 号、第 27 条)

その他	その他（法規）	／
Aa	（機械等貸与者等の講ずべき措置等） 第 33 条 機械等で、政令で定めるものを他の事業者に貸与する者で、労働省令で定めるもの（以下「機械等貸与者」という。）は、当該機械等の貸与を受けた事業者の事業場における当該機械等による労働災害を防止するため必要な措置を講じなければならない。 2 機械等貸与者から機械等の貸与を受けた者は、当該機械等を操作する者がその使用する労働者でないときは、当該機械等の操作による労働災害を防止するため必要な措置を講じなければならない。 3 前項の機械等を操作する者は、機械等の貸与を受けた者が同項の規定により講ずる措置に応じて、必要な事項を守らなければならない。	
Ab	（法第33条第1項の政令で定める機械等） 第 10 条 法第33条第1項（機械等貸与者の講ずべき措置）の政令で定める機械等は、つり上げ荷重（クレーン（移動式クレーンを除く。以下同じ。）、移動式クレーン又はデリックの構造及び材料に応じて負荷させることができる最大の荷重をいう。以下同じ。）が0.5トン以上の移動式クレーン及び別表第7に掲げる建設機械で、動力を用い、かつ、不特定の場所に自走することができるものとする。	
Aa	（譲渡等の制限） 第 42 条 特定機械等以外の機械等で、危険若しくは有害な作業を必要とするもの、危険な場所において使用するもののうち、政令で定めるものは、労働大臣が定める規格又は安全装置を具備しなければ、譲渡し、貸与し、又は設置してはならない。	
At	（労働大臣が定める規格又は安全装置を具備すべき機械等） 第 13 条 法第42条（譲渡等の制限）の政令で定める機械等は、次に掲げる機械等（本邦の地域内で使用されないことが明らかな場合を除く。）とする。 21 別表第7に掲げる建設機械で、動力を用い、かつ、不特定の場所に自走することができるもの。	