

1500トン切断機

仕様書

株式会社 福山産業

1. 概要

本機械は油圧式スクラップシャーで各種鉄骨構造物、型钢、棒鋼、パイプ及び廃車等を高性能に切断するように設計製作されている。

2. 仕様

a. 供給ボックス寸法

(W) 2000mm × (H) 1500mm × (L) 8000mm

b. 刃巾開口寸法

(W) 2000mm × (H) 600mm

c. 切断寸法

タイマー及びカウンターによる任意調整

d. 無負荷理論値切断回数

約1回/分

e. 各シリンダー能力 (圧力 250 kg/cm²)

1. 切断シリンダー

750^{mm} × 1100mm 2本

2. 押さえシリンダー

175^{mm} × 1500mm 2本

3. 横押しシリンダー

175^{mm} × 800mm 2本

4. 送りシリンダー

175^{mm} × 8000mm

f. 操作方法

無線または押しボタンによる自動、手動運転 (通常は無線を使う)

g. 油圧装置

1. 使用ポンプ

内田油圧 (株) A7V250 5台

吐出量 250ℓ/分 (6P50HZのとき)

圧力 使用最高圧 250 kg/cm²

2. 使用モーター

(株) 日立製作所 EFOUP 5台

仕様 37KW 6P 50HZ

3. 油圧バルブ類 一式

メーカー 内田油圧 (株)

h. 冷却装置

1. 水冷オイルクーラー

メーカー カムイ産業 (株)
形式 HC-12150F-11

2. クーリングタワー

メーカー 日立冷熱 (株)
形式 MT-2014
仕様 冷却能力 78000 kcal/時
水量 260 ㍓/分
モーター 0.5 kw

3. 水循環ポンプ

メーカー 日立製作所 (株)
形式 JL50N2-50.25
吐出量 320 ㍓/分

1500トン切断機の振動について

1. 切断時の最大値

64 dB (切断フレームより3mの位置地盤の1時間実作業時の最大値)

2. 敷地境界線の振動理論値

基準点の振動レベルを L_0 、振動源から基準点までの距離を r_0 、振動源から距離 r 離れた位置の振動レベルを L とすると、そのレベル差は次の式で表される。

$$L_0 - L = 8.7\lambda(r - r_0) + 20 \log(r / r_0)^n$$

ただし λ は地盤の内部減衰係数、 n は波の伝搬する状態による定数
安全側の推定より $\lambda = 0$ 、表面波の伝搬とみなし $n = 0.5$ とする。
したがって距離減衰は $10 \log(r / r_0)$ となる。

機械本体からの距離30m

$$10 \log(30/3) = 10$$

$$64 - 10 = 54 \text{ dB}$$

1500トン切断機

処理能力計算書

株式会社福山産業

ポンプ吐出量

1. 37KW6P 1000回転/分
2. A7V250 0.25ℓ/回転

- $0.25 \times 1000 = 250 \text{ ℓ/分}$
- $250 \times 2 = 500 \text{ ℓ/分}$ (ポンプ2台使用時)
- $250 \times 4 = 1000 \text{ ℓ/分}$ (ポンプ4台使用時)
- $250 \times 5 = 1250 \text{ ℓ/分}$ (ポンプ6台使用時)

切断シリンダー 620mm×390mm×1100mm 2本

1. 前進 (ポンプ5台使用)
 - $19.5 \text{ cm} \times 19.5 \text{ cm} \times \pi \times 110 \text{ cm} \div 1000 \text{ cm}^3 = 131.3 \text{ ℓ}$
 - $131.3 \text{ ℓ} \times 2 \text{ 本} = 262.6 \text{ ℓ}$
 - $262.6 \text{ ℓ} \div 1250 \text{ ℓ/分} = 0.21 \text{ 分}$ (差動回路)
1. 後退 (ポンプ5台使用)
 - $31 \text{ cm} \times 31 \text{ cm} \times \pi \times 110 \text{ cm} \div 1000 \text{ cm}^3 = 331.9 \text{ L}$
 - $331.9 \text{ ℓ} - 131.3 \text{ ℓ} = 200.6 \text{ ℓ}$
 - $200.6 \text{ ℓ} \times 2 \text{ 本} = 401.2 \text{ ℓ}$
 - $401.2 \div 1250 = 0.321 \text{ 分}$

仮押しシリンダー 300mm×230mm×1500mm 2本

1. 前進 (ポンプ4台使用)
 - $11.5 \text{ cm} \times 11.5 \text{ cm} \times \pi \times 150 \text{ cm} \div 1000 \text{ cm}^3 = 62.3 \text{ ℓ}$
 - $62.3 \text{ ℓ} \times 2 \text{ 本} = 124.6 \text{ ℓ}$
 - $124.6 \text{ ℓ} \div 1000 \text{ ℓ/分} = 0.1246$ (差動回路)
1. 後退 (ポンプ4台使用)
 - $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times \pi \times 150 \text{ cm} \div 1000 \text{ cm}^3 = 106 \text{ L}$
 - $106 \text{ ℓ} - 62.3 \text{ ℓ} = 43.7 \text{ ℓ}$
 - $43.7 \text{ ℓ} \times 2 \text{ 本} = 87.4 \text{ ℓ}$
 - $87.4 \text{ ℓ} \div 1000 \text{ ℓ/分} = 0.0874 \text{ 分}$

幅寄せシリンダー 300mm×230mm×800mm 2本

1. 前進 (ポンプ2台使用)
 - $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times \pi \times 80 \text{ cm} \div 1000 \text{ cm}^3 = 56.52 \text{ ℓ}$
 - $56.52 \text{ ℓ} \times 2 \text{ 本} = 113.04 \text{ ℓ}$
 - $113.04 \text{ ℓ} \div 500 \text{ ℓ/分} = 0.226 \text{ 分}$
1. 後退 (ポンプ2台使用)

- $11.5\text{ cm} \times 11.5\text{ cm} \times \pi \times 80\text{ cm} \div 1000\text{ cm}^3 = 33.22\%$
- $56.52\% - 33.22\% = 23.3\%$
- $23.3\% \times 2\text{本} = 46.6\%$
- $46.6\% \div 500\% / \text{分} = 0.0932\text{分}$

定寸シリンダー 300mm×230mm×6000mm 1本

1. 前進 (ポンプ2台使用)

- $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times \pi \times 800\text{ cm} \div 1000\text{ cm}^3 = 565.2\%$
- $565.2\% \div 500\% / \text{分} = 1.13\text{分}$

1. 後退 (ポンプ2台使用)

- $11.5\text{ cm} \times 11.5\text{ cm} \times \pi \times 800\text{ cm} \div 1000\text{ cm}^3 = 332.2\%$
- $565.2\% - 332.2\% = 233\%$
- $233\% \div 500\% / \text{分} = 0.466\text{分}$

動作順序

1. 投入

2. 定寸送り (600mm)

定寸限りミットにあたった場合定寸戻り そののち仮押し戻りまで1サイクル

1. 仮押し (1080mm)

幅寄せの当たらないところまで

1. 幅寄せ
2. 幅寄せ戻し
3. 仮押し (420mm)

残りのストローク

1. 切断
2. 切断戻し
3. 仮押し戻し

定寸送りに戻る 約9サイクル

1. 終了

定寸戻し後1サイクルしきった状態

動作時間

1. 投入時間12分

- $(0.21 + 0.321 + 0.1246 + 0.0874 + 0.226 + 0.0932) \times 13 + 1.13 + 0.466 = 15.4\text{分}$
- $60 \div (12 + 15.4) = \text{約}2.19\text{回/時}$

処理量 (廃自動車換算)

- 機械のボックス容量 $8\text{ m} \times 2\text{ m} \times 1.5\text{ m} = 24\text{ m}^3$
- 小型自動車の平均寸法 $4.3\text{ m} \times 1.7\text{ m} \times 1\text{ m} = 7.31\text{ m}^3$

- 1回あたりの投入台数 $24\text{ m}^3 \div 7.31\text{ m}^3 = \text{約}3.28\text{ 台}$
- 1回あたりの投入量 $3.28\text{ 台} \times 500\text{ kg} = 1640\text{ kg}$ (1台約500kgとして)
- 1工程 約1640kg
- $1640 \times 2.19 = 3591.6\text{ kg/時}$
- $3591.6 \times 8 = 28732.8\text{ kg/日}$ (1日8時間使用として)
- 1日 約28.7トン
-

(廃プラスチック類)

- 廃プラスチック類の1立方メートルあたりの重量を350kgとする。
- 1回あたりの投入量 $1.6\text{ m}^3 \times 350\text{ kg} = 560\text{ kg}$ (投入量をケースの1/15として)
- 1工程 約560kg
- $560\text{ kg} \times 2.19 = 1226.4\text{ kg/時}$
- $1226.4 \times 8 = 9811.2\text{ kg/日}$ (1日8時間使用として)
- 1日 最大約9.8t

(金属屑)

- 金属屑の1立方メートルあたりの重量を1130kgとする。
- 1回あたりの投入量 $1.6\text{ m}^3 \times 1130\text{ kg} = 1808\text{ kg}$ (投入量をケースの1/15として)
- 1工程 約1808kg
- $1808\text{ kg} \times 2.19 = 3959.52\text{ kg/時}$
- $3959.52 \times 8 = \text{kg/31676.16日}$ (1日8時間使用として)
- 1日 最大約31.7t

(ガラス屑 コンクリート屑及び陶磁器屑)

- 屑の1立方メートルあたりの重量を500kgとする。
- 1回あたりの投入量 $1.6\text{ m}^3 \times 500\text{ kg} = 800\text{ kg}$ (投入量をケースの1/15として)
- 1工程 約800kg
- $800\text{ kg} \times 2.19 = 1752\text{ kg/時}$
- $1752 \times 8 = 14016\text{ kg/日}$ (1日8時間使用として)
- 1日 最大約14t

(繊維屑)

- 屑の1立方メートルあたりの重量を250kgとする。
- 1回あたりの投入量 $1.6\text{ m}^3 \times 250\text{ kg} = 400\text{ kg}$ (投入量をケースの1/15として)
- 1工程 約400kg
- $400\text{ kg} \times 2.19 = 876\text{ kg/時}$

- $876 \times 8 = 7008 \text{ kg} / \text{日}$ (1日8時間使用として)
- 1日 最大約7 t
-

(木屑)

- 屑の1立方メートルあたりの重量を450 kgとする。
- 1回あたりの投入量 $1.6 \text{ m}^3 \times 450 \text{ kg} = 720 \text{ kg}$ (投入量をケースの1/15として)
- 1工程 約720 kg
- $720 \text{ kg} \times 2.19 = 1576.8 \text{ kg} / \text{時}$
- $1576.8 \times 8 = 12614.4 \text{ kg} / \text{日}$ (1日6時間使用として)
- 1日 最大約12.6 t

1500TON切断機

運転管理仕様書

株式会社福山産業

1. 運転操作

a. 運転準備

1. 電源をいれる

操作盤に電源が入れば電源の表示灯が点灯する

2. 操作盤内のブレーカーを入れる

b. 電動機の運転

1. 油圧モーターの運転

電源盤のモーター運転の押しボタンをおせばスター運転になり 設定時間後デルタ運転になり表示灯が点灯する。停止押しボタンを押せばモーターは停止し表示灯は消灯する。

機械運転は表示等点灯後行うこと。

2. 冷却装置の運転

電源盤のクーリングタワー 油循環 水ポンプの押しボタンを押せば運転になる。それぞれ停止ボタンを押せば停止する。

c. 手動運転

手動運転とは装置の各動作が押しボタンを押しているあいだのみ作動する。

1. 運転準備

操作盤の切り替えスイッチを手動にする。

リモコンの場合は電源ボタンを押す。左上の赤灯が点滅しはじめる。この状態で運転可能である。

2. 定寸運転

定寸前進の押しボタンを押している間のみ前進する。

定寸後退の押しボタンを押している間のみ後退する。

前進 後退ともリミットスイッチが働き前進限 後退限で停止する。

前進は幅寄せ箱が後退限になれば運転できない。

3. 押さえ運転

押さえ下降ボタンを押している間のみ下降する。

押さえ上昇ボタンを押している間のみ上昇する。

押さえ上昇は上限リミットスイッチで停止する。

押さえ下降は押さえ高圧プレッシャースイッチが働き停止する。

4. 切断運転

切断下降のボタンを押している間のみ下降する。

切断上昇のボタンを押している間のみ上昇する。

上昇は上限リミットスイッチで停止し、下降はリミットスイッチまたは高圧プレッシャ

スイッチが働き停止する。

5. 幅寄せ運転

幅寄せ前進のボタンを押している間のみ前進する。

幅寄せ後退のボタンをお知れいる間のみ後退する。

後退は後退限のリミットスイッチで出井氏し、前進は高圧プレッシャースイッチが働き停止する。

d. 自動運転

1. 運転準備

- 押さえ 切断とも手動で上限に停止させる。
- 幅寄せを手動で後退限に停止させる。
- 手動で定寸を前進させて 切断材料を下刃付近に送る。
- スイッチを自動に切り替える。リモコンの場合は切り替えスイッチをおす。スイッチの赤灯が点滅していれば自動運転。
- 幅寄せ選択のスイッチをありか なしにセットする。

2. 運転（幅寄せなし）

自動のボタンおせば自動運転に入り、定寸箱が定寸前進し停止した後、押さえ箱が下降し高圧プレッシャースイッチの信号により切断が下降加圧して材料が切断される。切断終了後 下降限リミットが作動すれば1～2秒後に切断 押さえとも上昇限まで上昇し1サイクルが終了する。定寸限まで同じ動作を繰り返す。定寸限リミットをたたくと、定寸が後退限まで後退し、その後1サイクルして終了する。

3. 運転（幅寄せあり）

押さえ下降途中のリミットをたたくと押さえが停止し幅寄せが前進する。高圧プレッシャーの信号で幅寄せは停止しこうたいする。後退限のリミットを叩くと押さえが下降する。この動作が毎回途中に入る。

4. 非常停止

非常停止ボタンを押せば進行中の作業がその場で停止する。

5. 無線操作

制御盤の切り替えスイッチを遠方にする。あとは同様の操作を行う。

2. 保守 点検

a. 概要

機械を長期にわたり、最良の状態で運転するために、定期的な点検整備を必ず実行する。

b. ボルトの増し締め

切断材料を切断時及び油圧バルブ切り替え時のショック又各種振動等によるボルトのゆるみが発生しますので必ず増し締めを行う。

特に、駆動部のボルト、油圧配管フランジのボルト及び油圧機器取り付け用ボルトについては、ボルトゆるみ等により油もれが場合は、パッキン交換の作業を行わなければならないので、特に注意する。時期は機械稼動後1週間、その後1ヶ月毎に1年間とし、その後は適宜施行する。

c. 切断作業時の点検

カッター下部の基礎面に切断後のスケールまたは、スクラップ等が溜まっていないかを充分点検する。カッターと基礎面との間にスケール又はスクラップ等が積み重なって、カッターがスケール、スクラップを介して基礎面を押せば本体を持ち上げる力が働き基礎ボルト破損、基礎破損及び機械破損につながるので、充分注意する。

d. 刃物の点検

刃物の管理を充分行うことで、切断機的能力をフルに発揮できる。刃物の摩耗が大きかったり、破損したりしていると材料の噛み込み等が起こり、それを対処するために余分な時間を要し、切断量を低下させる。毎日刃物及び隙間を点検し、合わせて刃物ボルトも点検すること。

e. 毎日整備要項

毎日整備とは、毎日主として作業前及び作業後に実施する整備であり、この整備は1日の標準稼動時間を10時間以内としてきめたものである。従って、昼夜連続稼動などの場合は作業者の交代時間などを利用して10時間をこえないうちに実施しなければならない。

1. 必要箇所への給油の点検

グリスのカートリッジがなくなっていたら、交換する。

2. オイル油量の点検

不足の場合は150～200メッシュ程度の金網を通して補給する。

3. 各部の油洩れの点検

各機器の油洩れは増し締め、拭き取り又は交換を行う。

4. ストローク限用リミットスイッチの点検

正確な位置で作動しているか点検し、必要であれば調整する。

5. 各ゲージの示度の点検

電流計、油圧計の示度に異常があれば交換する。

6. 運転時の振動、異常音の発生有無の点検

配管系統、ポンプに異常があれば修理する。

7. 運転時の温度上昇、発熱状況の点検

電動機、軸受け、ソレノイドバルブ等に異常な発熱があれば交換する。

8. 電器機器の点検

電装品の各機器に異常があればただちに交換する。

9. 各部の清掃

各摺動部、油圧ユニットにちいた屑塵、スクラップ等を除去する。

10. 刃物

刃物の摩耗度、破損及び隙間

11. フィルターの目詰まり点検

目詰まりしていれば、エレメントを取り出し洗浄する。

f. 毎週整備要項

毎週整備とは、毎週すなわち稼動60時間ごとに実施する整備で、前記の毎日整備要項のほかに下記項目を行うものとする。

1. 電気機器の点検

毎日整備より入念に行う。

- | | |
|------------|------------|
| •ターミナルのゆるみ | ゆるみがあれば増し締 |
| •接点の接触状況 | 摩耗大なら交換 |
| •絶縁の点検 | 不良ならば修理 |
| •油脂、塵屑等の付着 | 清掃 |

2. 電気配線の点検

- | | |
|---------|---------------|
| •皮膜の破損 | テープ巻き付けその他で修理 |
| •断線 | 原因究明の上修理 |
| •結線のゆるみ | ゆるみがあれば増し締 |

3. 油圧機器の点検

作動不良なら交換

4. 油圧配管の点検

油洩れ等不良個所があれば修理する。

5. 各部の清掃

洩れ油、屑塵、スクラップスケール等の除去と同時に亀裂、損傷等の点検を行う。

6. 切断、押さえスライド摺動部の点検

隙間調整

g. 6ヶ月整備要項

6ヶ月整備とは、6ヶ月すなわち稼動時間1500時間ごとに実施する整備で、前記の整備のほかに下記項目を行うものとする。

1. 各ゲージの作動制度の点検

電流計、油圧計、圧力スイッチ等が正確に作動しているか点検し、必要であれば交換する。

2. 各シリンダーパッキンの点検

必要であれば交換する。

3. 作動油の点検

油量、油質、汚れ、沈殿物、水分の混入物等を点検し必要であれば交換する。

4. エアープリーザーの清掃

内部よりエアーブローを行う。

5. 安全装置の取り付けの点検

リミットスイッチの取り付けが確実であるか点検し、締め付ける。

6. 油圧作動油の点検

長期使用した油は劣化が著しいため、交換しなければならない。交換時は油圧装置のフラッシングをおこなった後に新しい作動油を注入する。

h. 毎年整備要項

毎年整備とは、1年すなわち稼動時間3000時間ごとに実施する整備で、前記の整備のほかに下記の項目を行うものとする。なお、稼動時間3000時間ともなれば作業条件によっては、各部の摩耗、損傷がかなりすすんでいるものと考えられる。

1. 電気機器の点検

接点及び作動をよく確認し、必要であれば交換する。

2. 潤滑機器の点検

油洩れ、作動を確認し必要であれば交換する。

3. 油圧機器の点検

油洩れ、作動を確認し必要であれば交換する。

4. 基礎ボルトの点検

締め付け

5. 各部摩耗及び損傷の点検

必要ならば分解し、補修又は交換する。

6. スライドライナー

摩耗または割れているならば交換する。

i. 故障原因とその対策

1. カッター本体の異常音と異常振動

- ボルトの緩み ボルトの増し締め
- ライナー、ブッシュの摩耗、損傷 取り替え
- 潤滑不良 潤滑装置の点検
- 遺物噛み込み 取り除き補修

2. シリンダー作動時のショック

- 各シリンダーの作動不良 リミットスイッチ調整

3. 油圧装置の異常温度上昇

- フルロードでの連続運転 油圧機器の交換
- 油量不足 作動油補給
- クーラー用冷却水不足、又は断水 油の冷却を待つ

4. 作動の不円滑

- 作動油中の異物混入 フラッシング後油取り替え
- 空気の混入、吸い込み エアー抜き、パッキン交換
- 電気回路の不良及び接点の緩み 取り替え

5. 切断、押さえの自然下降

- シリンダーパッキンのリーク過多 パッキンの増し締め及び交換
- バルブのリーク過多 交換

6. ポンプが油を吐出しない

- タンク内油面低下 補充
- フィルターの目詰まり フィルターエレメント洗浄

7. 回路圧力が上がらない

- バルブに塵屑の噛み込み 清浄に洗浄する
- リリーフバルブの圧力設定不足 規定値に圧力設定する。
- 油圧制御系の漏洩 油圧回路を順次ブロックして独立した部品検査をする。

- 管路からタンクへ自由な油の還流がある。 各切り替えバルブポジションを点検し併せて電気回路も調べる。

8. ポンプの騒音

- ポンプ軸及び吸入管からの空気の吸い込み 結合部に油を注いで操作中の音の変化を聞き分ける。
- リリーフバルブのチャタリング 吸入側を上記同様に調べる。
- 吸入油に気泡がある 油の補充、劣化の点検
- エアーブリザーの目詰まり エレメント清掃
- ポンプ回転方向の間違い 正常回転にする
- ポンプ各部の摩耗または損傷 部品取り替え

1500トン切断機の騒音について

点音源から r_1 (m), r_2 (m)離れた2点の音圧レベルをそれぞれ L_1 , L_2 (dB)とすると2点間のレベル差は

$$L_1 - L_2 = 20 \log(r_2 / r_1) \quad (\text{ただし } r_1 < r_2)$$

1. 発生原因

a. ポンプ

1. 内田油圧A7V250

1200回転/分 250kg/cm²にて 無響室ポンプ側面1mにて 約78dB

5台並ぶので音の和のdB値を求めると

$$10 \log (10^{78/10} + 10^{78/10} + 10^{78/10} + 10^{78/10} + 10^{78/10}) = 85 \text{ dB}$$

b. モーター

ポンプを回すためのもので騒音は少なく騒音源にはならない。

c. クーリングタワー

日立製作所 MT2014 約59.5dB

d. 油圧バルブ、シリンダー等

バルブのショックレス機構のため切り替え音などの発生はすくない。又シリンダーは低速で動くので基本的に騒音源にはならない。油ぎれなどで音のときは摺動面に注油する。

e. 材料投入時

なるべく低い位置から材料を投入するので、機械も傷めず騒音も防げる。

f. 切断時

切断音の実測値 101.5dB (1時間作業中のピーク値) 切断フレームより1mで測定 (切断時断続的な音ではなく金属の瞬間的な衝撃音)

g. 切断材料のピットへの落下時

ピットに落下する途中に傾斜面があるので騒音源にはならない。

2. 騒音理論値

騒音発生源の音の和のdB値

$$10 \log (10^{85/10} + 10^{59.5/10} + 10^{101.5/10}) = 101.5 \text{ dB}$$

これは切断時のカッター部分から発生するレベルと同等である。

16mm鉄板で遮蔽するので透過損失は

$$7.85 \text{ g} \times 1.6 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \div 1000 = 125.6 \text{ kg}$$

$$18 \log (125.6 \times 20) - 44 = 17.2 \text{ dB}$$

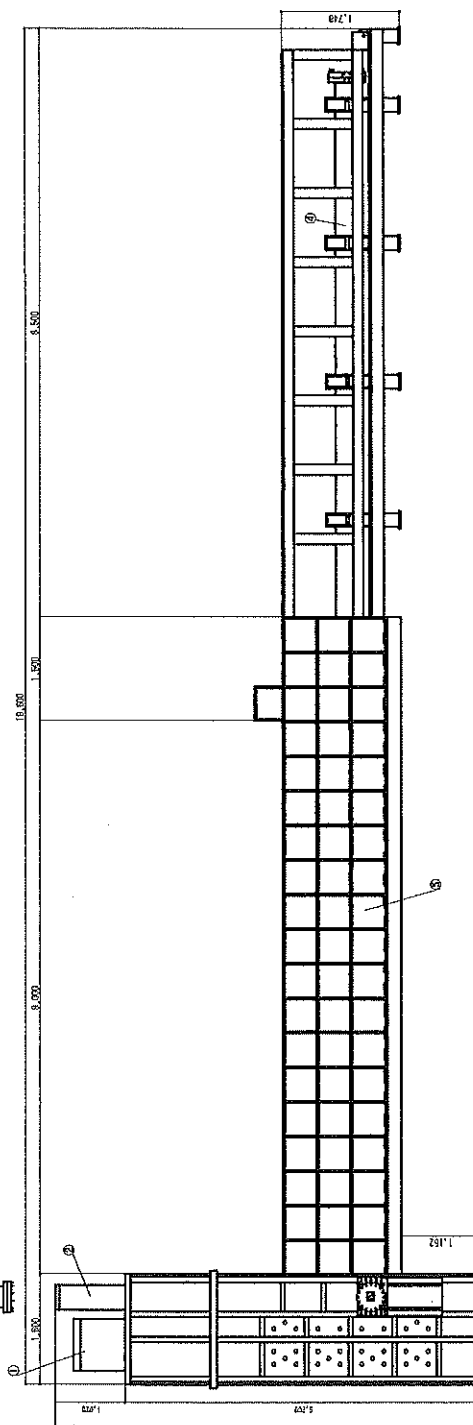
$$101.5 - 17.2 = 84.3 \text{ dB}$$

3. 敷地境界線の騒音理論値

機械本体からの距離 30 m

$$20 \log (30/1) = 29.5$$

$$84.3 - 29.5 = 54.8 \text{ dB}$$



東洋山福社会株式

