＼ 集塵ダクトの設計でよくある落とし穴 ／

主管φ100に枝管φ100を多分岐

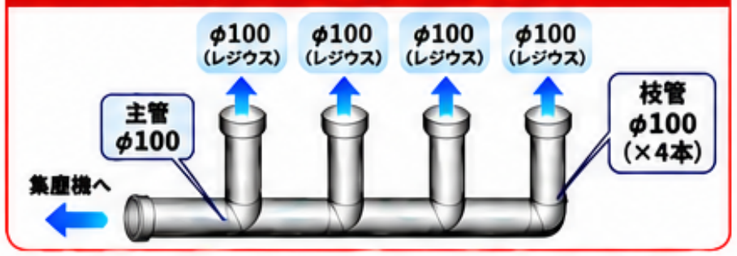
― こんなダクト、ありませんか？ ―



メインも枝も
φ100で
何本も分岐しているけど
これで大丈夫？

結論 同径での多分岐は、**風量不足・粉じん堆積・トラブルの原因**になる可能性があります！

✕ よくある例（避けたい設計）
主管 φ100 に 枝管 φ100 を多分岐



こんなトラブルにつながる！



- 入口付近で粉じんが堆積
- 流速が低下して詰まりやすい
- 圧力損失が増えて集塵機の能力低下

計算で見ると…（目標風速 15 m/s の場合）

項目	計算値
枝管1本の断面積（φ100）	0.00785 m²
枝管1本の風量（15 m/s × 断面積）	約 424 m³/h
枝管4本の合計風量	約 1,696 m³/h
主管 φ100での必要風速	約 60 m/s

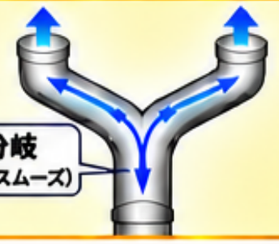


なぜダメなの？

- ✔ 多分岐すると、合計風量が大きくなり、主管（φ100）では必要な風速を維持できない。
- ✔ 風速が低下すると、粉じんがダクト内に堆積しやすくなる。
- ✔ 圧力損失が増え、吸引力のバランスが崩れる。

改善は お問い合わせください

使用するレジウス（各吸込み口）の風量・台数・配管レイアウトに合わせて、最適な分岐方式（Y分岐・主管径の見直しなど）をご提案します。



ポイント

- ✔ 同径の多分岐は、主管の断面積不足を招きやすい。
- ✔ 各レジウスの必要風量を合計し、主管径・分岐方法を検討する。
- ✔ 分岐数・配管レイアウト・圧力損失のバランスを考えて設計する。

各レジウスの目安風速（粉じんの搬送風速）

粉じんの種類（例）	目安風速
有機溶剤の蒸気・ガス	5 ～ 10 m/s
ミスト（油・水）	10 ～ 13 m/s
粉じん（一般）	12 ～ 18 m/s
重い粉じん・摩耗粉粉	15 ～ 20 m/s

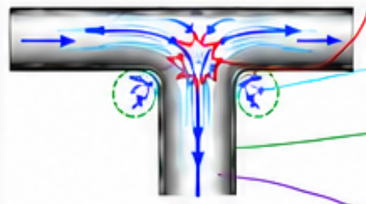
TOKUDA
〒480-1138 愛知県長久手市西原山1番地1
0561-42-4480 FAX 050-3457-9136
tokuda358@tokda.org

なぜＴ字分岐は良くないのか？ ～集塵ダクトは「スムーズな流れ」が重要～

粉じんを確実に捕集・搬送するためには、ダクト内の流れを乱さず、圧力損失を小さくし、堆積を防ぐことが重要です。

1 Ｔ字分岐で起こる問題

流れの例の時に図的なこて、抽おうち分岐の構造します。



❶ **流れの衝突・乱れ**
主流が分岐部でぶつかり、流れが大きく乱れます。

❷ **剥離・渦の発生**
分岐部の角で流れが剥離し、渦（二次流れ）が発生します。

❸ **低流速域の発生**
角の奥方に流れが滞留する低流速域ができ、粉じんが堆積しやすくなります。

❹ **圧力損失の増大**
流れの乱れや渦により、余分な圧力損失が発生します。

Ｔ字分岐で起こりやすいトラブル

- 粉じんの堆積・詰まりによる風量低下
- 清掃・メンテナンスの頻度が増える
- 圧力損失が大きく、消費電力が増加
- 捕集効率の低下、再飛散のリスク増大



2 流れの違い（可視化イメージ）

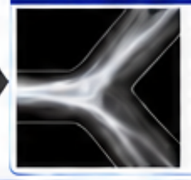
煙やトレーサーを使った可視化実験のイメージです。

Ｔ字分岐の場合（流れが乱れる）



- 流れ方向が急に変わり、激しい乱れが発生
- 渦や逆流が発生
- 角部に停滞域ができる
- 圧力損失が大きく、効率が低下しやすい

Ｙ字分岐の場合（流れがスムーズ）



- 流れが分岐に沿って自然に分かれる
- 乱れや渦が少ない
- 低流速域ができにくい
- 圧力損失が大きく、効率が高い

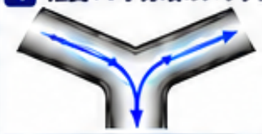
3 圧力損失の比較（傾向）

※具体的な値は、分岐角度・風速・分岐方式・流量・枝管数などの条件により変動します。

項目	Ｔ字分岐（直角分岐）	Ｙ字分岐（鋭角の分岐の例：45°・曲近）
流れの特徴	急な方向変更で、乱れ・渦・剥離が生じやすい	流れが分岐に沿って滑らかに分かれる
圧力損失の傾向	小さくなる傾向	小さくなる傾向
堆積のリスク	高い（角部・低流速域ができやすい）	低い（低流速域ができにくい）
メンテナンス性	悪化しやすい（清掃頻度が増える）	良好（清掃頻度を抑えやすい）
省エネルギー性	悪化しやすい（余分な圧力損失が増える）	ファン負荷を抑えられる場合がある

4 推奨：Ｙ字分岐のメリット

流れを滑らかに分けることで、集塵性能の安定と設備の長寿命化につながります。



- ✔ 流れが自然に分かれ、乱れが少ない
- ✔ 渦や逆流が発生しにくく、
- ✔ 圧力損失ができにくく、堆積しにくい
- ✔ 圧力損失が小さく、省エネルギーにつながる
- ✔ 清掃・メンテナンスの負担を低減
- ✔ 捕集効率が向上し、安定した運転が可能

補足 分岐角度は、主管の流れに沿った自然な角度（目安）
（設置スペース、風量バランス、粉じん特性に応じて設計します）

3 分岐形状の選定ポイント

分岐方式の選び方	推奨度	主な用途	注意点
Ｙ字分岐（斜めの分岐を推奨）	○	集塵ダクト（粉じん・ミスト・ヒューム）一般換気、排気など	スペースが必要になる場合があるが、性能・メンテナンスに優れる
Ｔ字分岐（直角分岐）	△	設置スペースの制約で斜め分岐が困難な場合（スペース制約が大きい場合など）	流れが乱れやすく、堆積・圧損増大リスクが高い

※レイアウトや流量バランスによっては、分岐部の加工、整流部の設置、十分な主管長の確保などで流れの改善を図ることが重要です。

まとめ

集塵ダクトでは、「流れを乱さないこと」が最も重要です。
Ｔ字分岐は、流れの急激な方向変更により圧力損失が増加しやすく、条件によって粉じんの堆積・詰まりにつながる場合があります。
Ｙ字分岐を採用することで、流れの乱れや局所損失を抑え、安定した粉じん搬送につながります。

補足
集塵ダクトの設計・施工においては、分岐形状だけでなく、ダクト径、風量、系統間の、気密性なども含めた総合的な検討が重要です。詳細については、当社の技術資料をご参照いただくか、最適な仕様を選定してください。



なぜ集塵ダクトは丸ダクトが基本なのか？ ／ 空調ダクトは角ダクトが多い理由

集塵（吸引）の場合 ～粉じんを空気で搬送することが最優先～

目的：発生した粉じんを空気の流れに乗せ、確実に捕集・搬送すること

① 丸ダクトが基本的に有利な理由（粉じんをスムーズに搬送できる）

丸ダクト（推奨）



- 角部がなく、断面形状が分岐なた点流れが安定しやすい
- 角部の堆積がなく、流速分布が比較的均一しやすい
- 低速域が生じにくく、
- 圧力損失が小さく、効率的

角ダクト（あまり使われない）



- 隅部・突入角度周辺により、気流を自由に流れ出せる、不均一にもる機能者の、
- 断面全体に均一な速度分布が形成されにくい
- 圧力損失が増加しやすくなる傾向がある

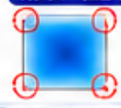
② 流速分布の比較（吸引時：ダクト内の軸方向の流れ）

丸ダクト（断面の流速分布イメージ）



軸対称で安定した流れとなり、断面全体の流速分布が比較的均一になりやすい

角ダクト（断面の流速分布イメージ）



形状・流入条件等により、角部を含む流速分布が不均一になる場合があり、低速域が生じやすい

③ 圧力損失の比較（同じ条件での傾向）

同等条件では、一般に丸ダクトの方が摩擦損失（圧力損失）を抑えやすい。

※形状比、風速、絞さ、縮手数などの条件によって差は変わります。

④ 集塵ダクトで丸ダクトを使うメリット

- ✔ 設置自由度は高く、省スペースも低圧損長さのない）
- ✔ 粉じんの堆積・詰まりリスクを低減できる
- ✔ 圧力損失が小さく、施工もにくる
- ✔ 清掃・メンテナンスの負担を低減
- ✔ 気密性が高く、漏れが起こりにくい
- ✔ 負圧に強く、構造的にご構造加工自由

まとめ（集塵）

集塵ダクトは「粉じんを空気で搬送する管」です。
粉じんを必要な搬送速度で安定して運ぶことが最優先であるため、堆積の原因となる低速域を生じにくく、圧力損失を抑えやすい丸ダクトを基本として使用します。



まとめ

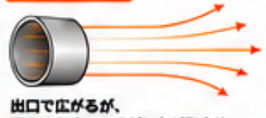
集塵ダクトは「粉じんを空気で搬送する管」です。
粉じんを必要な搬送速度で安定して運ぶことが最優先であるため、堆積の原因となる低速域を生じにくく、圧力損失を抑えやすい丸ダクトを基本として使用します。

空調（送風）の場合 ～空間へ空気を供給し、快適な環境をつくることが目的～

目的：室内に空気を供給し、温度・湿度・清浄度など快適な環境をつくること

① 送風時の気流イメージ（吸引時とは流れの向きが異なる）

丸ダクト（送風）



出口で広がるが、再び遠くまでは広がり方が限定的

角ダクト（送風）



空調では、遠隔空間への偏りや回収口への接続のしやすさから、角ダクトが採用される

② 流速分布の比較（送風時：ダクト出口の断面イメージ）

丸ダクト（断面）



中心がやや速く、壁面に向かって緩やかに遅くなる

遠い
遠い

角ダクト（断面）



条件によっては差はあるが、比較的均一な分布の領域が広くなる傾向がある

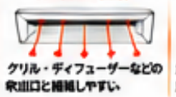
③ 空調で角ダクトが多い理由

納まり・スペース性



天井内や間仕切、機械スペースへの納まりが良い

吹出口との接続



グリル・ディフューザーなどの吹出口と接続しやすい

施工性



加工しやすく、現場での施工や調整がしやすい

建築との取り合い



床・壁・設備との取り合いがしやすく、設計の自由度が高い

まとめ（空調）

集塵ダクトは「空間へ空気が供給すること」が目的です。
天井内への納まりや吹出口との接続、施工性、建築との取り合いなどの理由から、角ダクトが採用されることが多くあります。



まとめ

空調ダクトは「空間へ空気を供給することが目的です。
天井内への納まりや吹出口との接続、施工性、建築との取り合いなどの理由から、角ダクトが採用されることが多くあります。