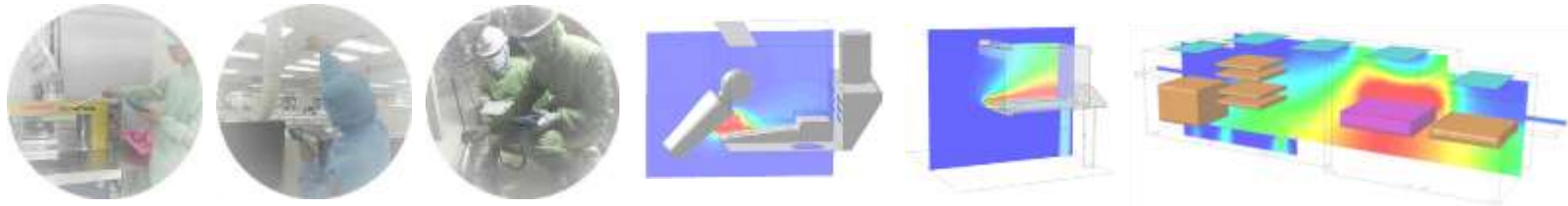


CFD (数値流体力学)の金属製錬における ヒューム発生問題の改善事例紹介

(株)エンコアネットワークス



1. 現状および問題点(イメージ)

(1) 現場におけるシミュレーションの結果 [実際の現場 ▶]

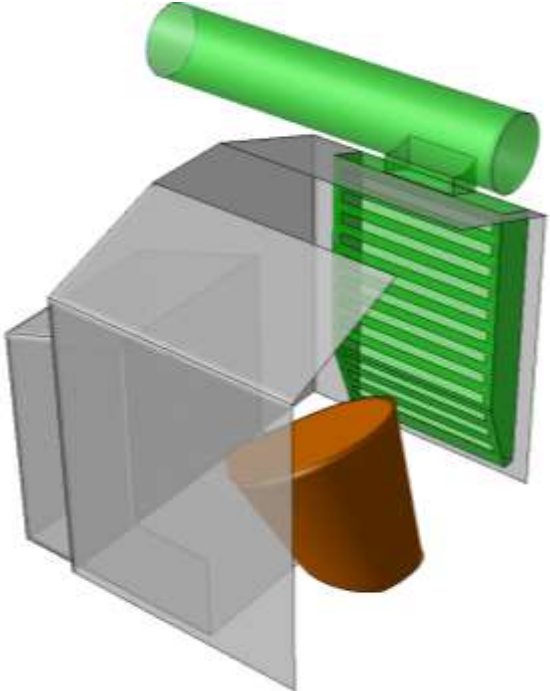
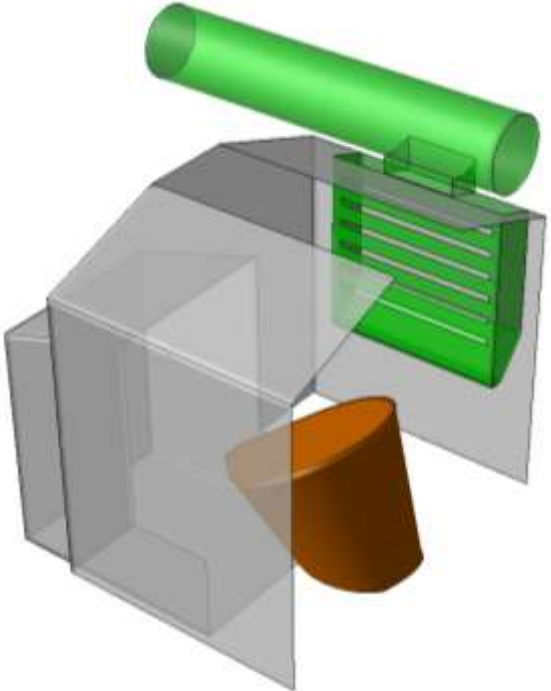
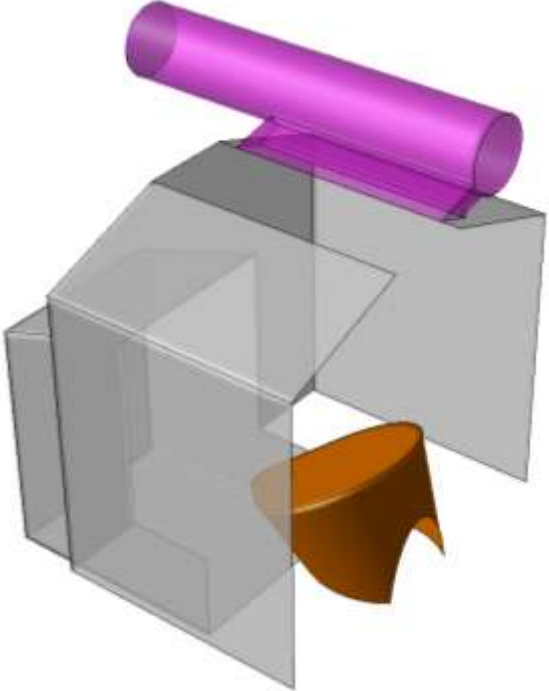


■ 汚染物質の分布およびヒューム挙動予測の結果

Case 1	Case 2
<ul style="list-style-type: none"> 現在の状況 : 840m³/min 	<ul style="list-style-type: none"> 排気量増加 : 2,000m³/min
<p>Contaminant concentration</p>	<p>Contaminant concentration</p>
<ul style="list-style-type: none"> フード開口面の上部にヒュームの一部が排出されるが、レードルから発生したヒュームは全く制御できず、周囲に拡散している 	<ul style="list-style-type: none"> Launder loadingから発生したヒュームはフードに全量捕集されるが、レードルで発生したヒュームは依然として周囲に拡散している
<ul style="list-style-type: none"> 現在のフード方式では、排気量を大幅に増やしてもヒューム捕集は困難であるとみられる → フード改善が必要 	

2.フード形式による制御風速の検討 大型囲い式フード(ドッグハウス)

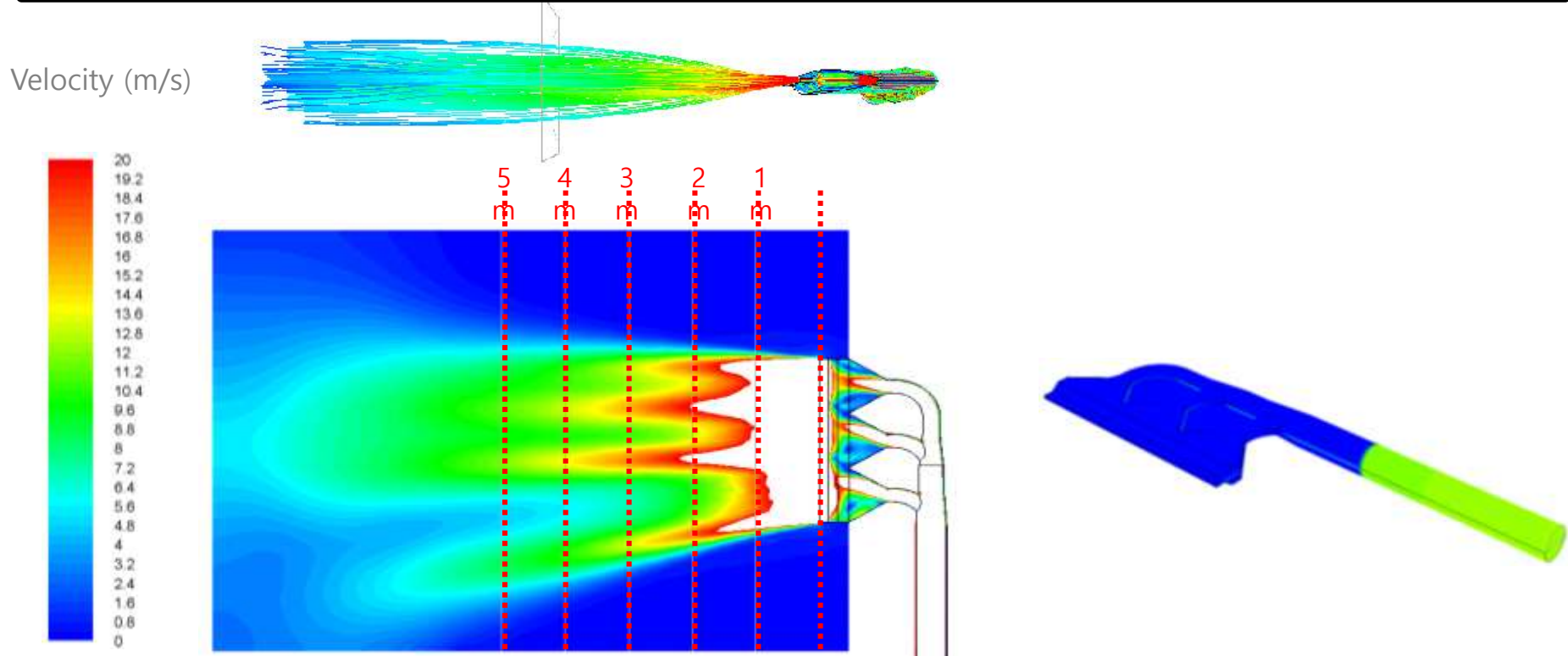
(1) シミュレーション条件(フード)

Case 1	Case 2	Case 3
<ul style="list-style-type: none">■ 既存のマルチスロット型■ 排気量 : 1,700m³/min	<ul style="list-style-type: none">■ 変更予定のマルチスロット型■ 排気量 : 1,700m³/min	<ul style="list-style-type: none">■ 上部レシーバー型■ 排気量 : 1,700m³/min
		

2.フード形式による制御風速の検討 大型囲い式フード(ドッグハウス)

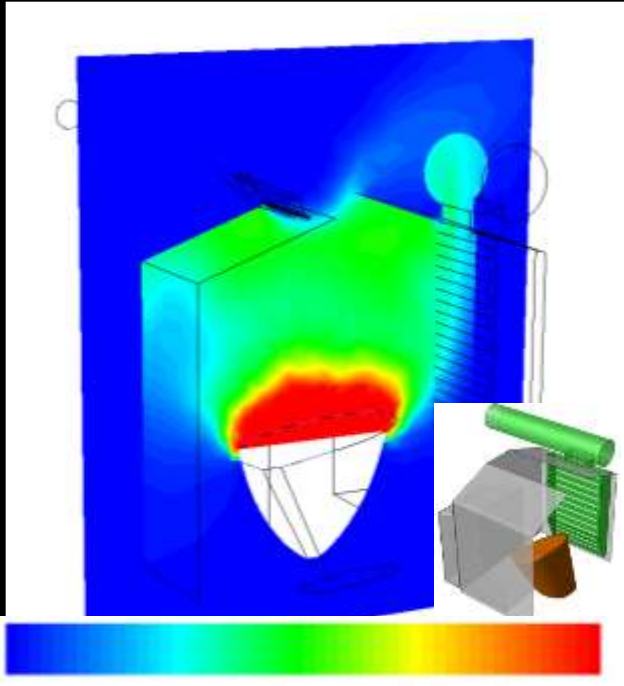
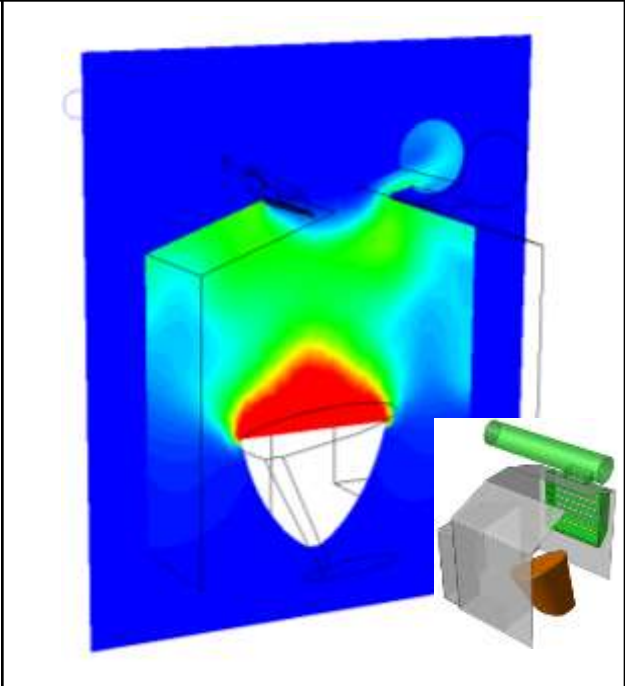
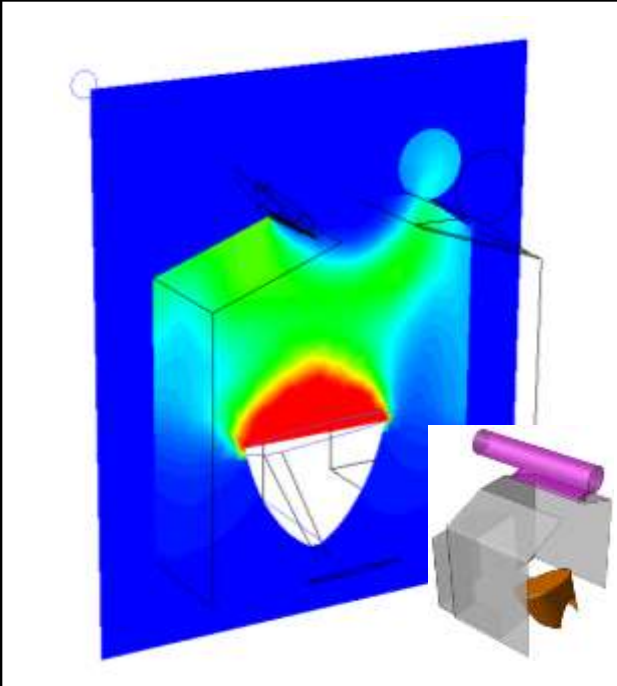
(2) シミュレーション条件(プッシュノズル)

- 給気ファンの動作点(380CMM / 450mmAq)で噴射したところ、2m以内に20m/s以上の風速を観測。



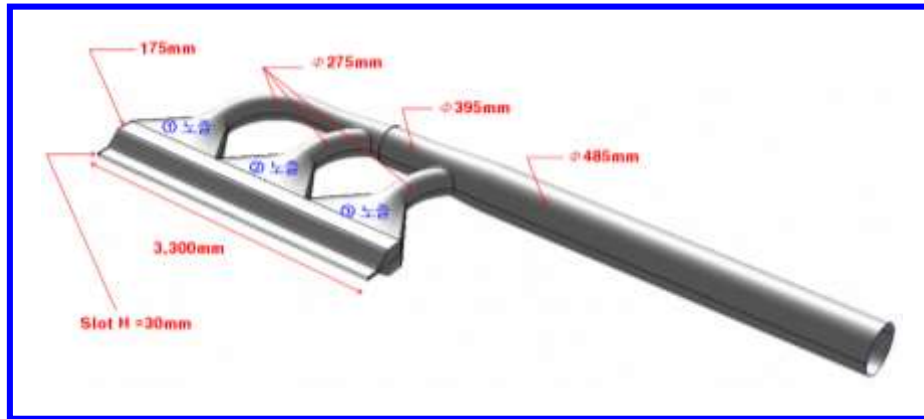
2.フード形式による制御風速の検討 大型囲い式フード(ドッグハウス)

(3) シミュレーション条件(濃度場)

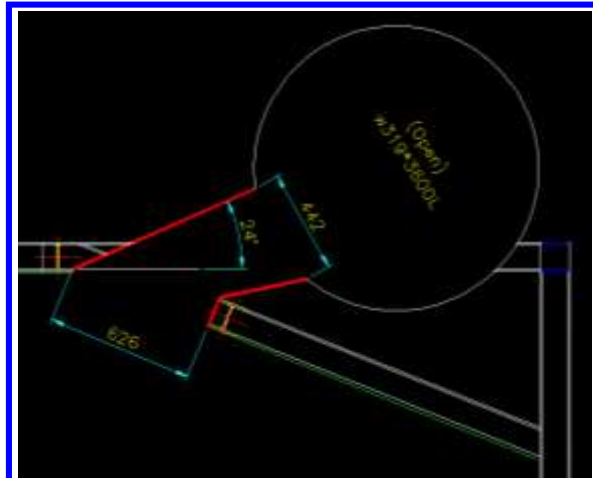
Case 1	Case 2	Case 3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ マルチスロット型 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ レシーバー型 #1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ レシーバー型 #2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 給気 : 給気量 380CMM、給気風速 35m/s ▪ 排気量 : 1700CMM 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 給気 : 給気量 380CMM、給気風速 35m/s ▪ 排気量 : 1700CMM 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 給気 : 給気量 380CMM、給気風速 35m/s ▪ 排気量 : 1700CMM
		

Concentration (Non-dimension)

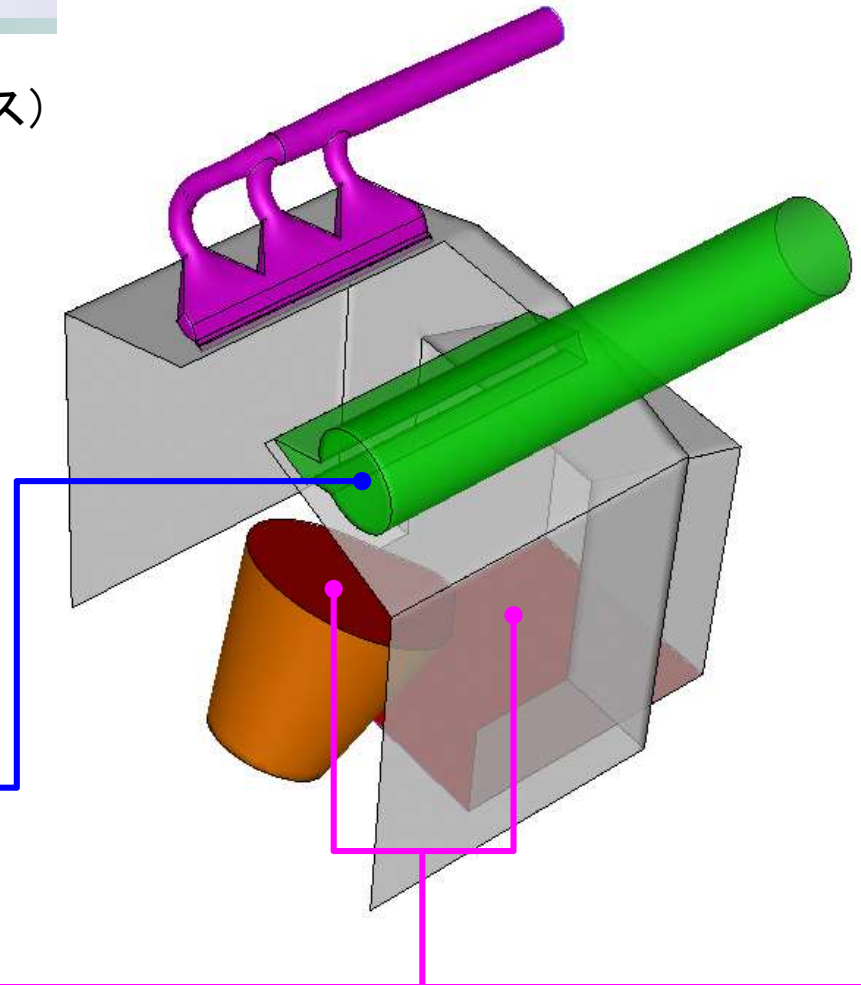
3. 最終案 大型囲い式フード(ドッグハウス)



給気量 : 380m³/min、給気風速 : 25~50m/s



排気量 : 1,700m³/min



- ・ 熱源 : レードルおよび溶融金属の注入口
- ・ 熱源の条件 : 熱源1と2の表面にheat flux 115kW(溶融金属温度は約1500°C)の条件を与える
- ・ ヒューム濃度の条件 : 発生源に“1”(無次元)の条件を与え、ヒュームの粒径は10μmとする - 濃度の結果は発生源の濃度の“1”をベースにした相対的分布である
- ・ ただし、実際、溶融金属を注ぐ際に衝撃によって発生するヒュームは想定していない

4. 結論

- ヒューム汚染物質の削減率が、従来の60%以内から90%以上に上昇



改善前
(通常フード)



改善後
(Push Pull Dog house)

