



# 伸線用被膜剤変更による 有機溶剤使用量の低減

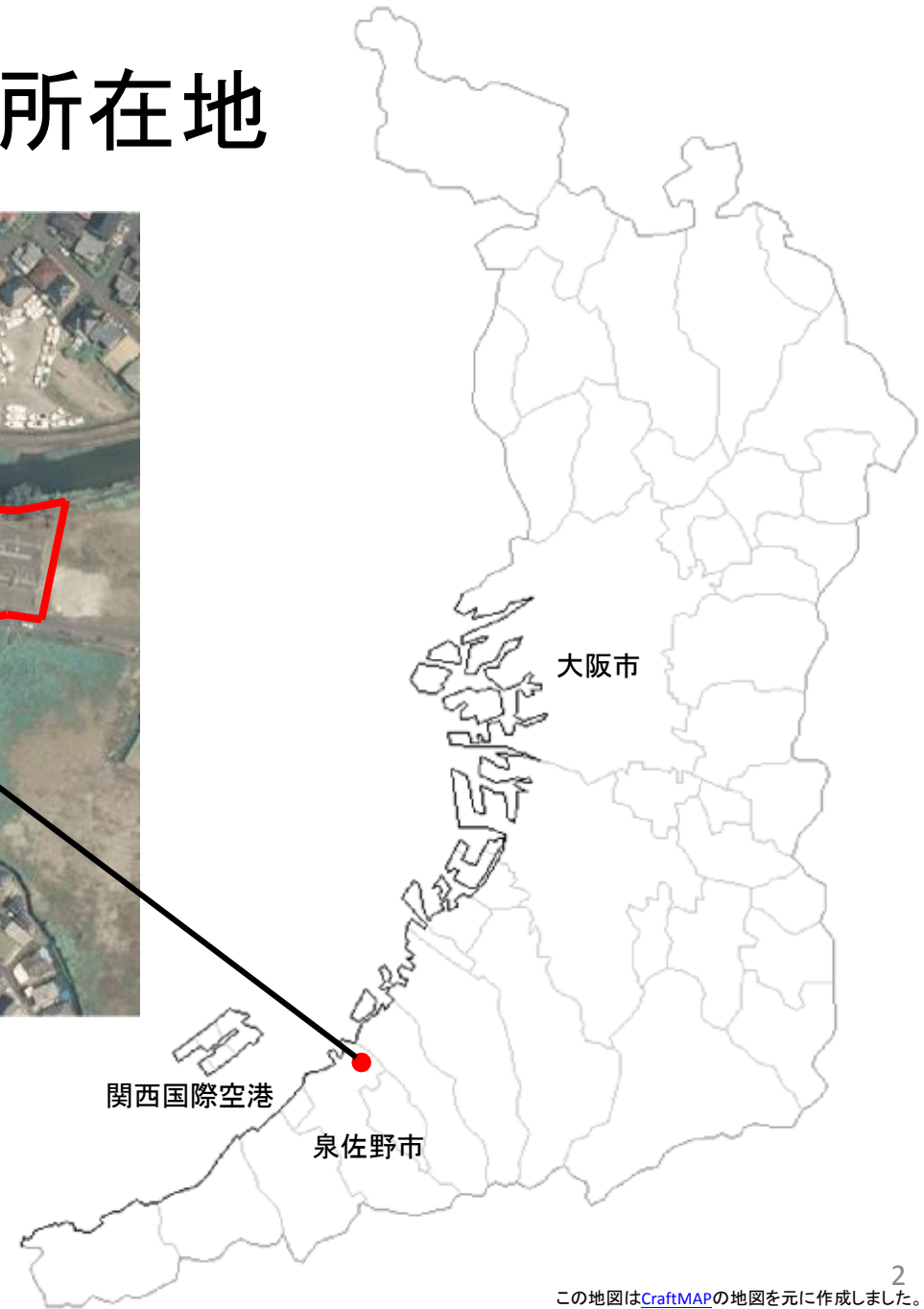
2017年 2月 14日

神鋼鋼線ステンレス(株)

# 工場所在地



敷地面積: 37,458 m<sup>2</sup>  
従業員数: 57名 (2017年 2月14日現在)



この地図は[CraftMAP](#)の地図を元に作成しました。

# 社歴

- 昭和36年 ステンレス鋼線の生産開始
- 昭和49年 ステンレススポンジ製造会社として  
サンエス工業(株)設立
- 平成11年 神鋼鋼線工業のステンレス鋼線部門分社化併合  
社名を神鋼鋼線ステンレス(株)に変更
- 平成21年 営業部門を分割 製造専門会社となる。

販売部門 神鋼鋼線工業株式会社

ばね特線事業部営業部ステンレス営業課

製造部門 神鋼鋼線ステンレス株式会社

# 事業内容他

- 事業内容 ステンレス鋼線,チタン線,チタン合金線,  
特殊合金線,ステンレスたわし等の製造
- 生産能力 ステンレス鋼線600t/月  
チタン線10t/月
- 認証JIS
  - JIS G4309 ステンレス鋼線
  - JIS G4315 冷間圧造用ステンレス鋼線

# 製品紹介(荷姿)

## キャリア (ステム)



## コイル



# 製品紹介(用途)

## 硬質線(ばね用線)

TS : 1600~2000MPa程度

線径 : 0.3~2.0mm程度



## 軟質線(ねじ、シャフト用線)

TS : 500~700MPa程度

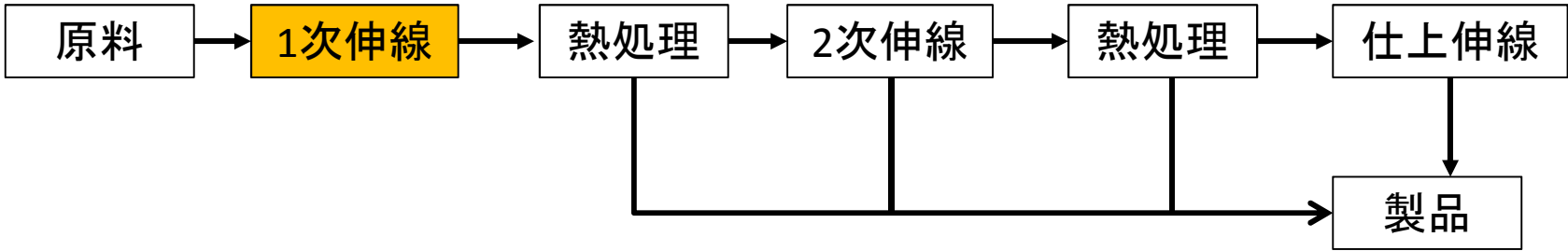
線径 : 2.0~17.0mm程度



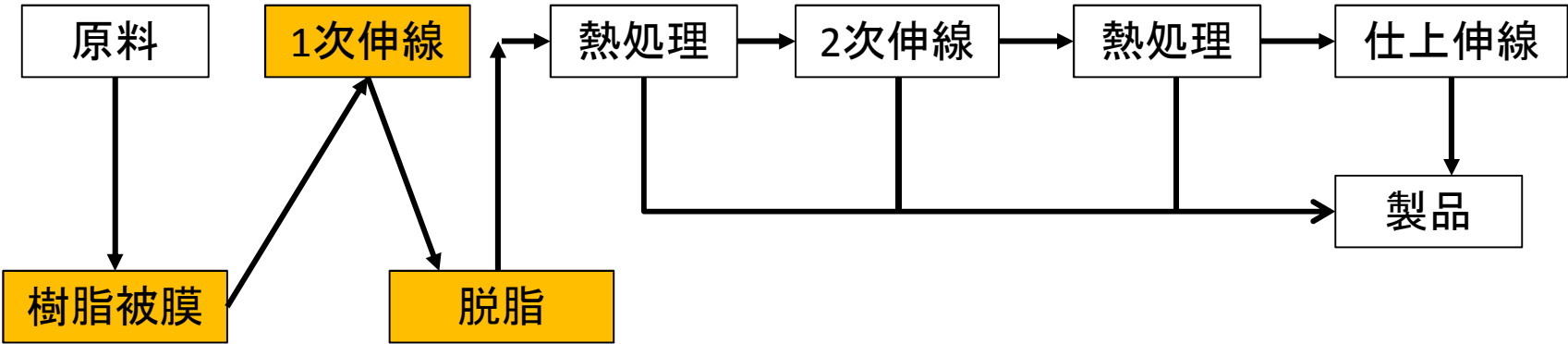
他(金網、ステンレスロープ素線、スポンジ等)

# 製造工程

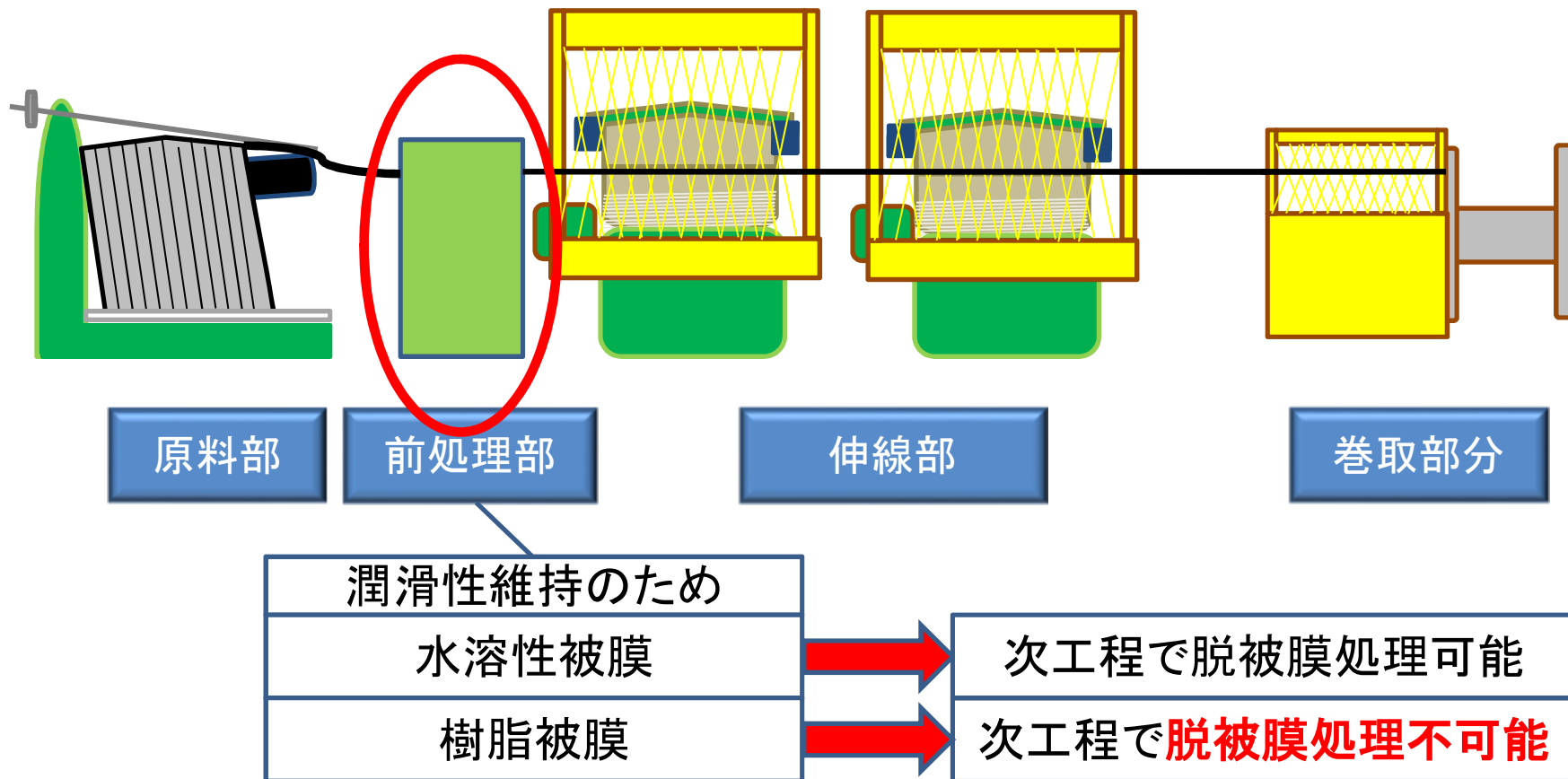
## 一般材



## 難加工材



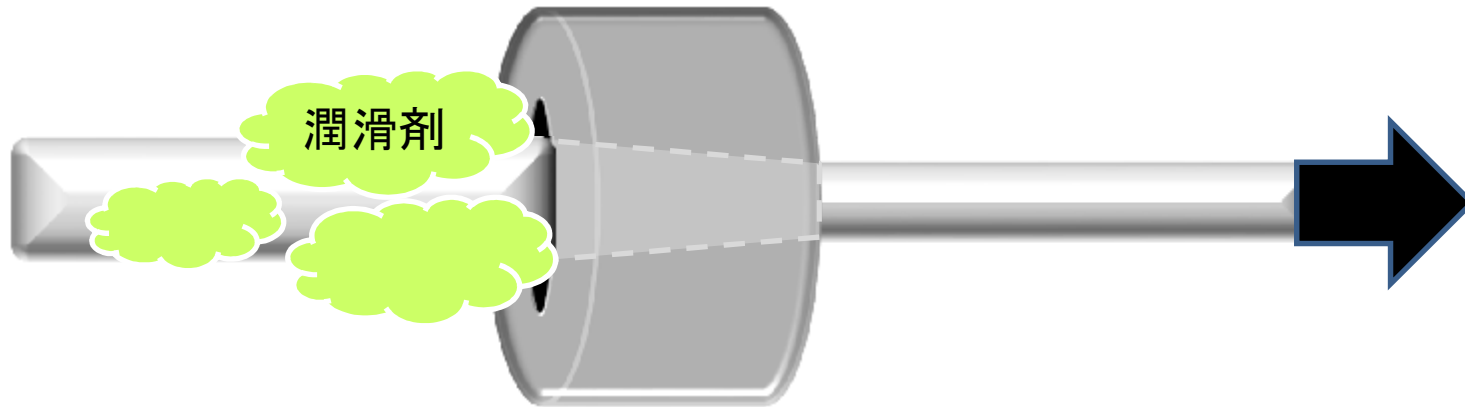
# 1次伸線工程の特徴



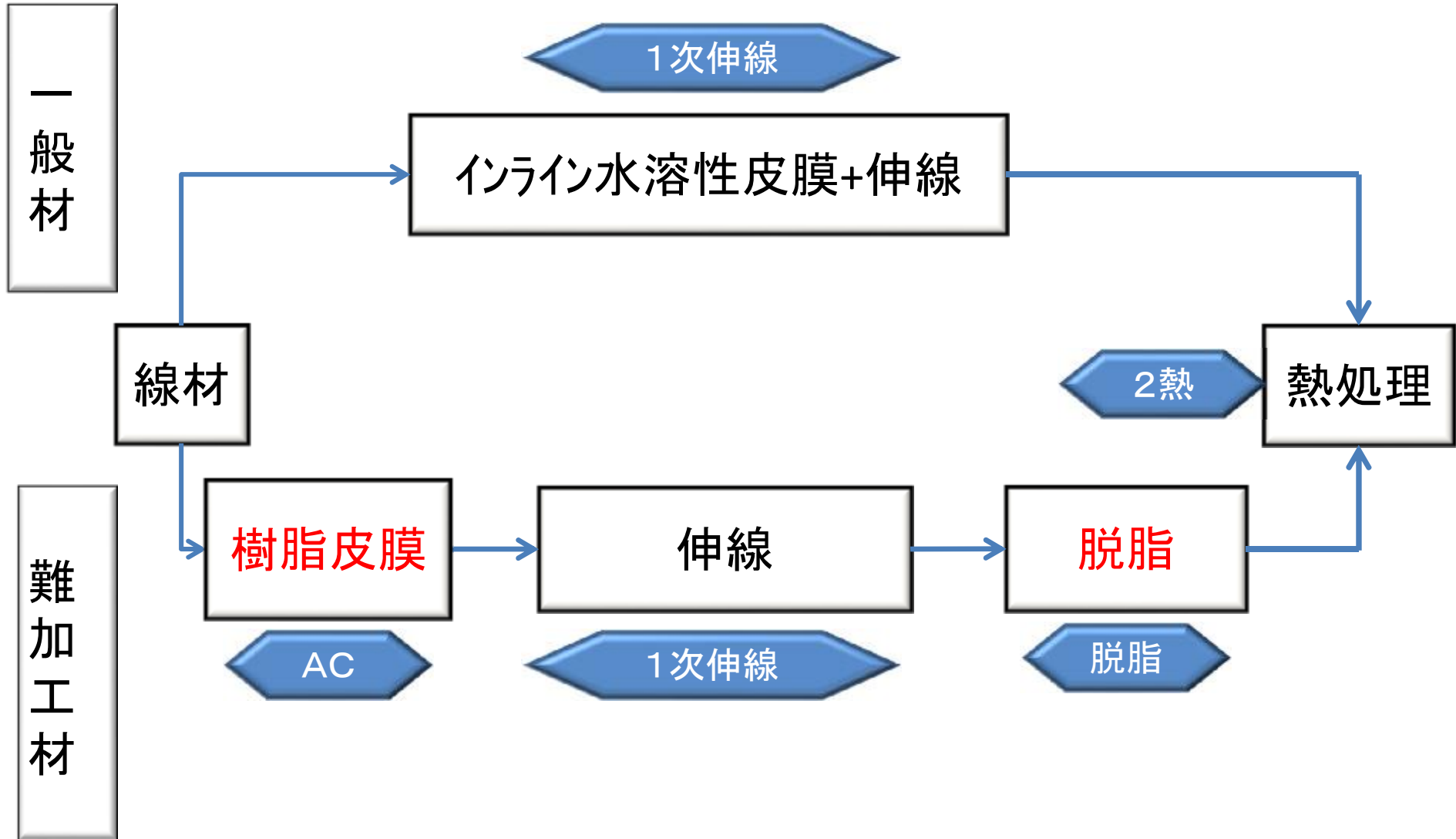


# 伸線とは・・・

ダイスを用いて線を引き抜くこと



# 一般材と難加工材料での工程の違い



## 樹脂皮膜とは？

塩素ゴムを有機溶剤に希釈し、線材表面に付着させる。（オフライン処理）

### メリット

- ・伸線性が良好。

### デメリット

- ・有害物質である**有機溶剤**を使用する必要がある。
- ・次工程である熱処理前に被膜を除去する必要があるが、一般的な洗浄槽では処理できず、専用の脱脂が必要

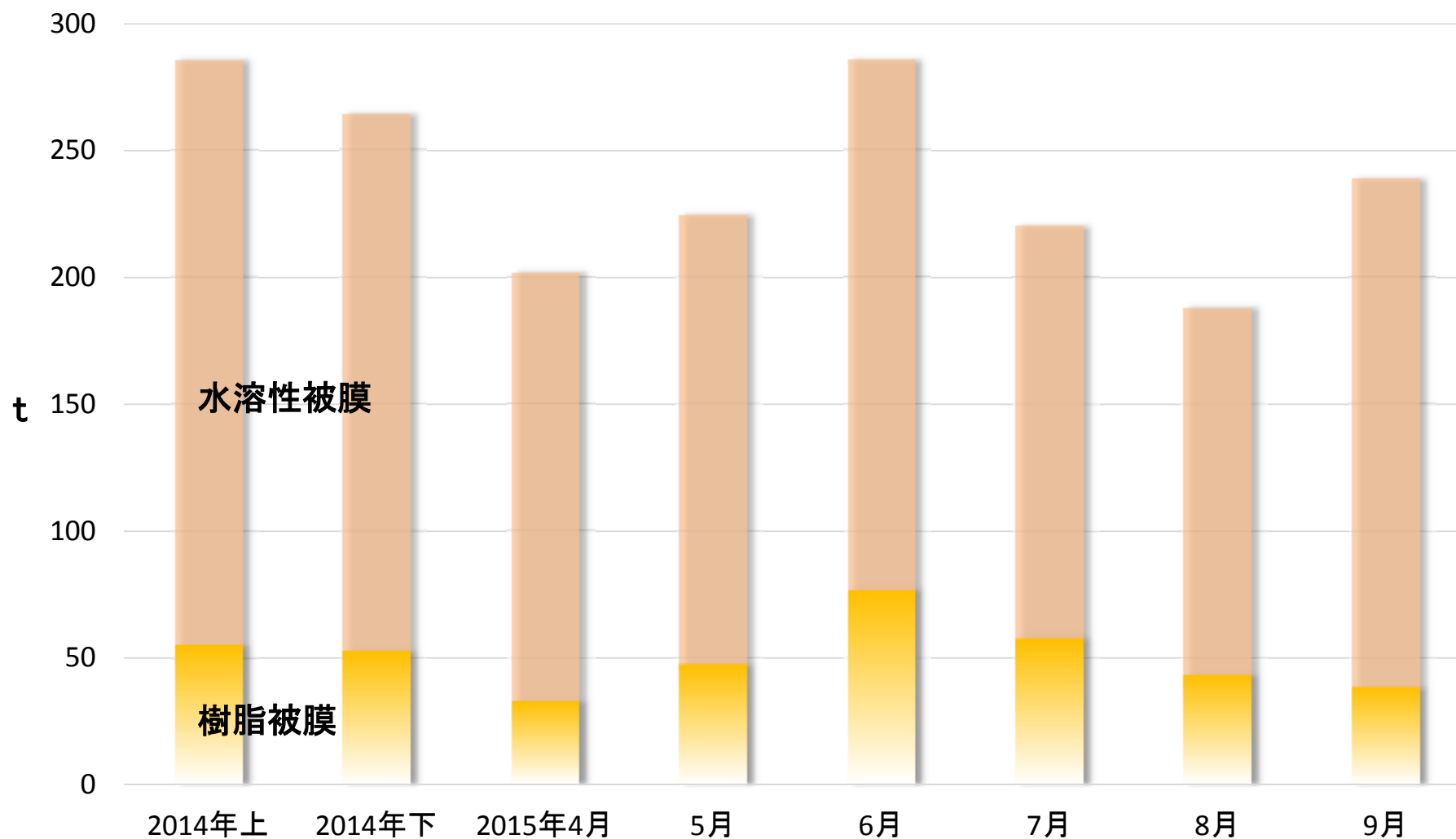
## 脱脂とは？

オフラインでテトラクロロエチレン( $C_2Cl_4$ )を使用し、塩素ゴム成分を除去する

### 特徴

テトラクロロエチレンは特別有機溶剤であり、室温で不燃性の液体。  
空気中に蒸発しやすく鋭く甘い悪臭を持つ**土壤汚染の原因物質**でもある。

# 1次伸線作業量と被膜種類



1次伸線作業量のうち約20%が樹脂被膜を使用している

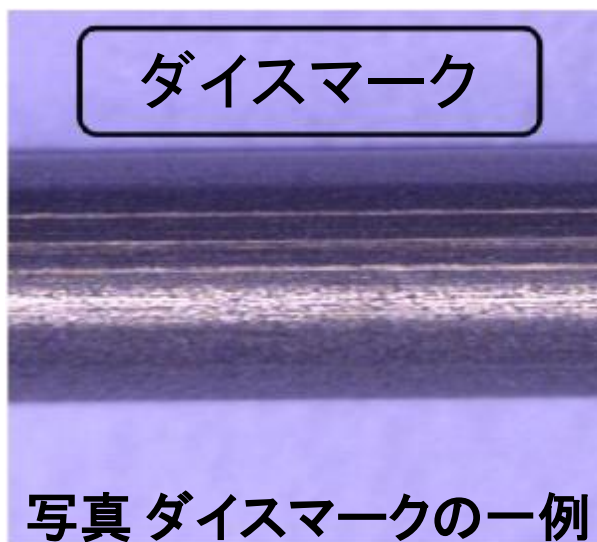
## 課題

樹脂皮膜処理を一般材と同様、水溶性被膜処理に変更することで、脱脂工程を省略し有機溶剤使用量の削減とコスト低減を図る。

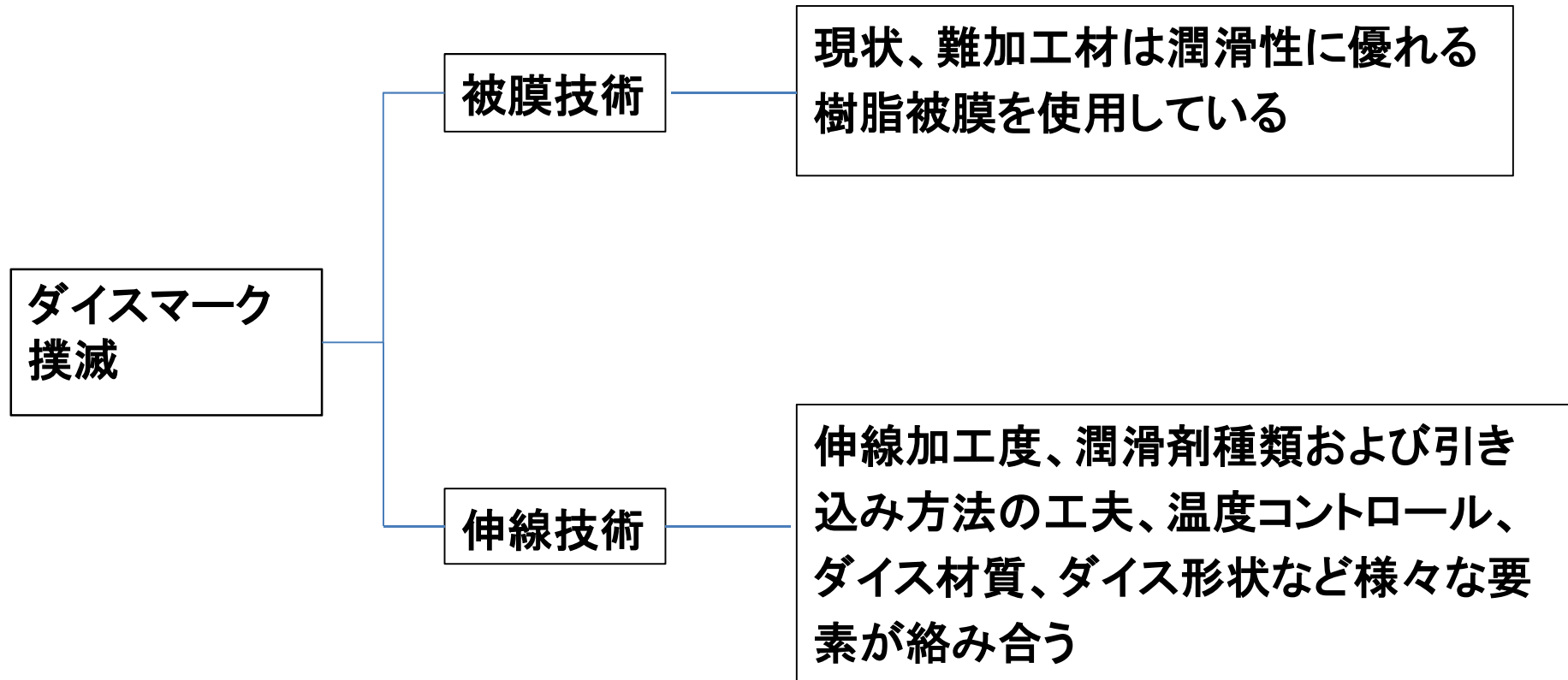
## 解決すべき問題点

水溶性被膜で難加工材を伸線した場合、ダイスマークと呼ばれる加工疵が発生しやすい。

これは材料とダイスとの潤滑不良による焼き付き、ダイス損耗が原因



# ダイスマーク低減への取り組み



# 皮膜の比較

## 1. 皮膜強度 = 伸線性に影響

樹脂皮膜

>

水溶性皮膜

## 2. 環境負荷

樹脂皮膜

>>>

水溶性皮膜

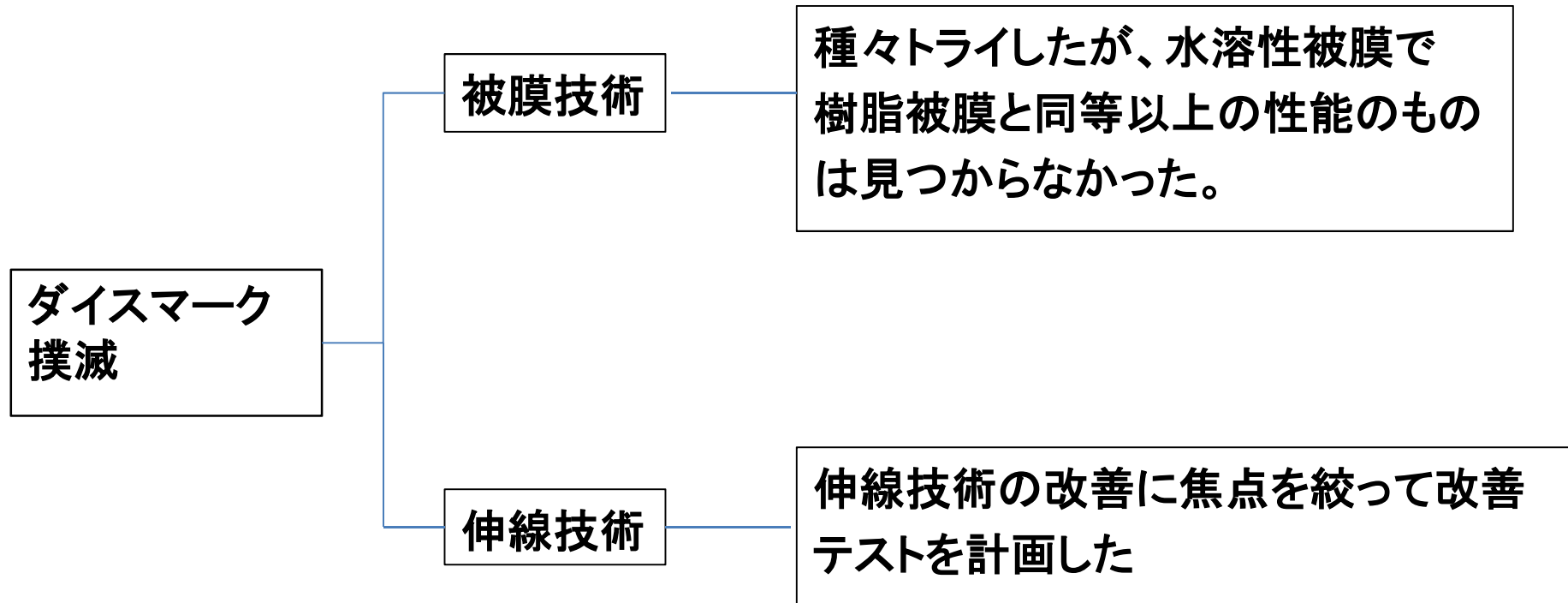
## 3. コスト面

樹脂皮膜

>

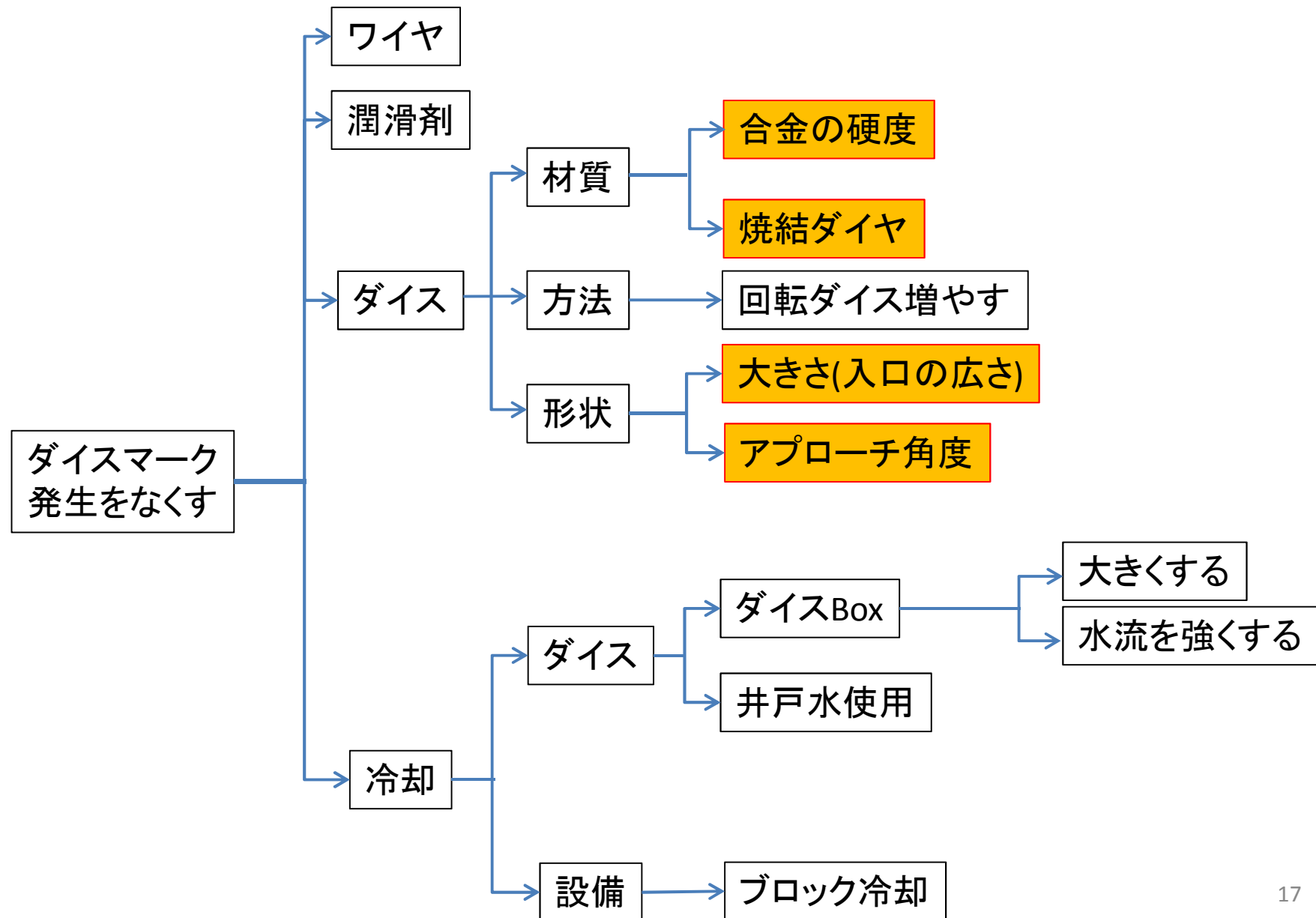
水溶性皮膜

# ダイスマーク低減への取り組み





# ダイスマークにかかわる種々の要因

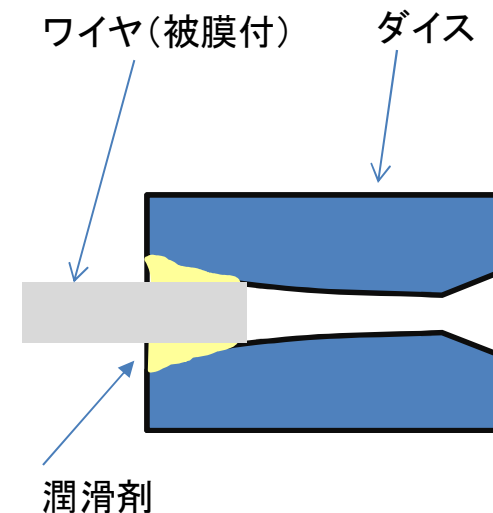


# 伸線技術として影響の大きいダイス材質、ダイス形状、潤滑剤に絞って 実験水準を決定した

## 1.潤滑剤の影響調査

(下表でAは現行水準、B, Cは水準変更)

ダイス材質	ダイス形状	潤滑剤	
A	A	A	<b>第一回目テスト</b> ⇒A~Cで同程度に悪い。潤滑剤による差は無い ため次回以降現状のAで固定
		B	
		C	
	B	A	
		B	
		C	
B	A	A	
		B	
		C	
	B	A	
		B	
		C	
C	A	A	
		B	
		C	
	B	A	
		B	
		C	

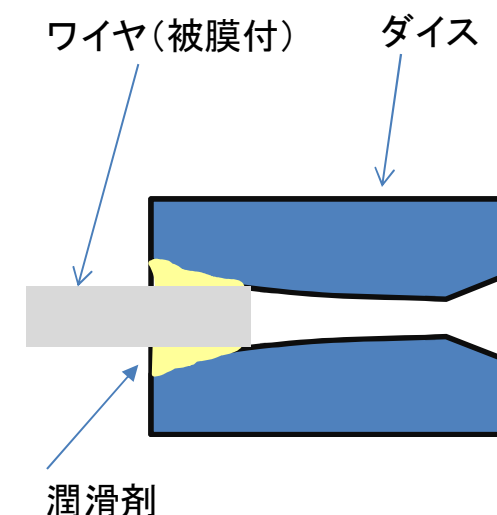


潤滑剤コスト: A<B<C

# ダイス材質、ダイス形状、潤滑剤に絞って実験水準を決定した (下表でAは現行水準、B, Cは水準変更)

## 2.ダイス形状の影響調査

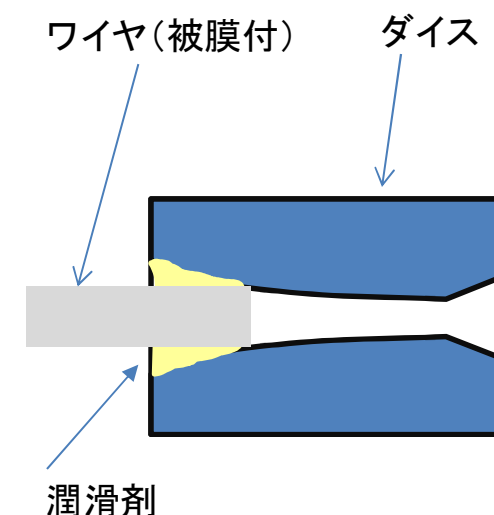
ダイス材質	ダイス形状	潤滑剤	
A	A	A	第一回目テスト
		B	⇒A~Cで同程度に悪い。潤滑剤による差は無いため次回以降潤滑剤は現状のAで固定
		C	
	B	A	第二回目テスト
			⇒潤滑剤の持ち込みが増加し、塩素系被膜には及ばないものの表面肌が改善された。
			焼き付きが発生しており耐熱性に問題がありそう。 ダイス形状は次回以降Bで固定
B	A		
	B		
C	A		
	B		



# ダイス材質、ダイス形状、潤滑剤に絞って実験水準を決定した (下表でAは現行水準、B, Cは水準変更)

## 3.ダイス材質の影響調査

ダイス材質	ダイス形状	潤滑剤		
A	A	A	第一回目テスト	
		B	⇒A~Cで同程度に悪い。潤滑剤による差は無い ため次回以降潤滑剤は現状のAで固定	
		C		
	B	B	A	第二回目テスト  ⇒潤滑剤の持ち込みが増加し、塩素系被膜には及ばないものの表面肌が改善された。  焼き付きが発生しており耐熱性に問題がありそう。 ダイス形状は次回以降Bで固定
			B	
			C	
B	B	A	<b>第三回目テスト</b>  ⇒材質B、Cとも変わらず良好な結果が得られた。 コスト的に有利な材質Cで量産テストに移行することとした。	
C		<b>【最終条件】</b> 材質:C、ダイス形状B、潤滑剤A		



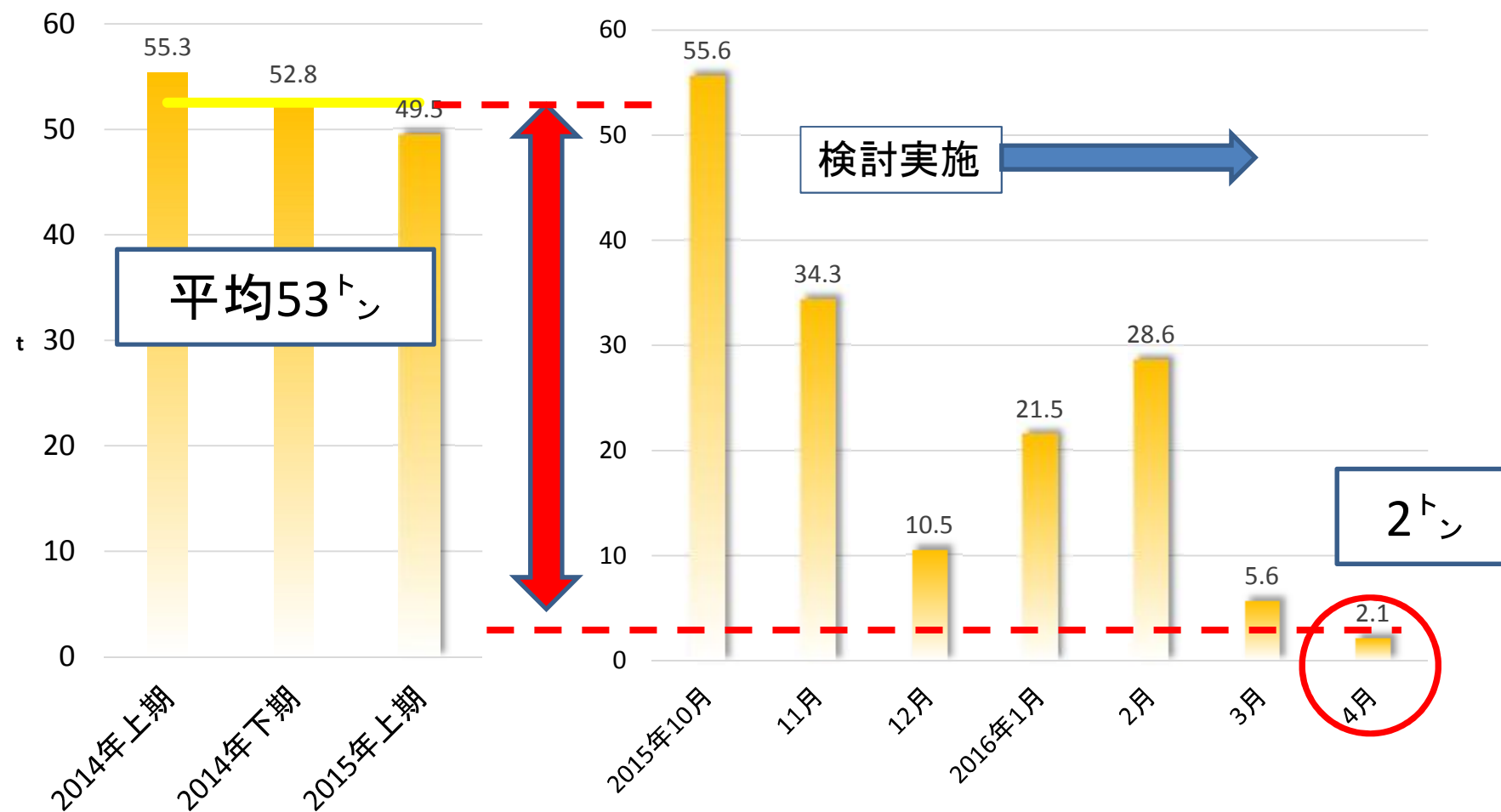
# 量産テスト結果

- ・表面肌は樹脂被膜処理したものと同等に良好であった。
- ・伸線速度、ダイス寿命とも従来並みであることが確認できた。

(従来工程)樹脂被膜使用

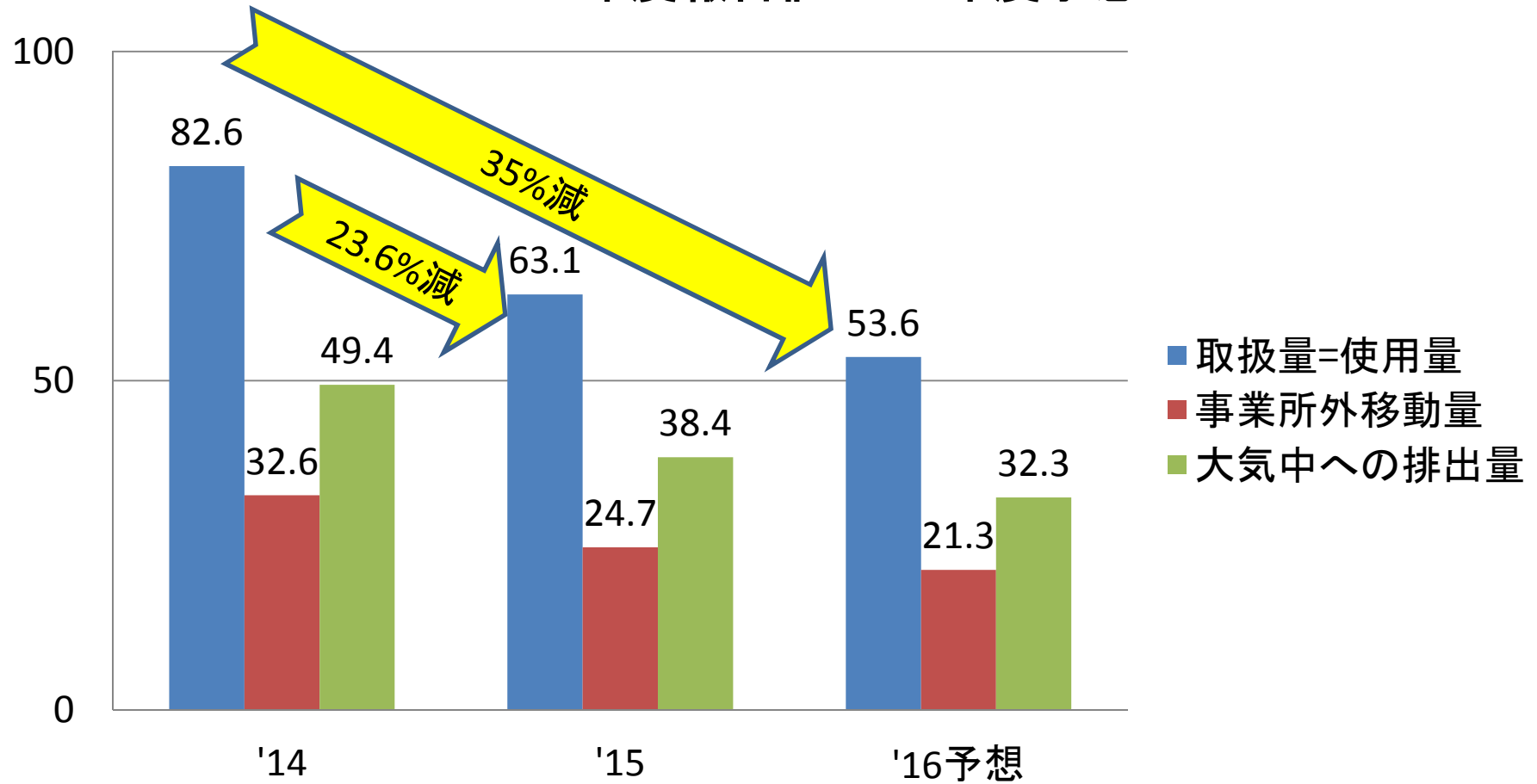
(工程変更)水溶性被膜使用

# 1次伸線における樹脂皮膜作業量推移



# VOC削減効果について

'14・'15年度報告値と'16年度予想



ご清聴ありがとうございました。