

# 改良土プラントの *PFI*事業化

横浜市環境創造局  
水再生施設管理課  
松本 信幸

# 発表内容

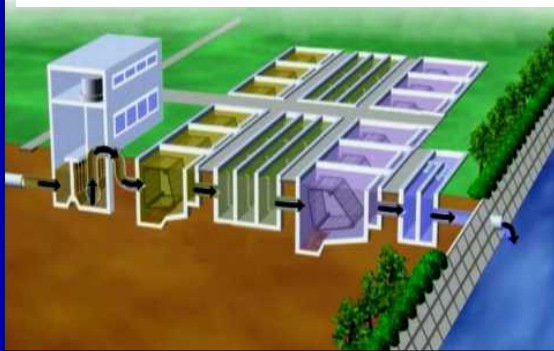
- PFI事業導入までの経緯
- 改良土プラントPFI事業の運営状況
- 今後の課題

# 下水汚泥処理フロー



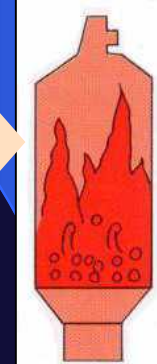
汚水

水再生センター(11か所)

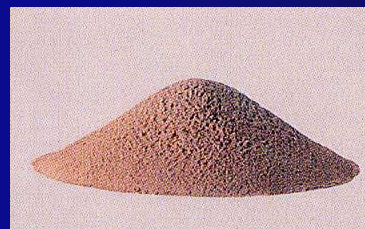


送泥管

汚泥資源化センター(南北 2か所)



有効利用検討



焼却灰

# 焼却灰の土質改良効果

発生土

軟弱

高含水比

吸水発熱反応  
ポツラン反応

汚泥焼却灰

カルシウム

化合物

良質埋戻し土(山砂と同程度)

→ 山砂資源の保護

→ 焼却灰の有効利用



平成元年から  
稼動

# 改良土プラント全景

焼却灰と混合・攪拌

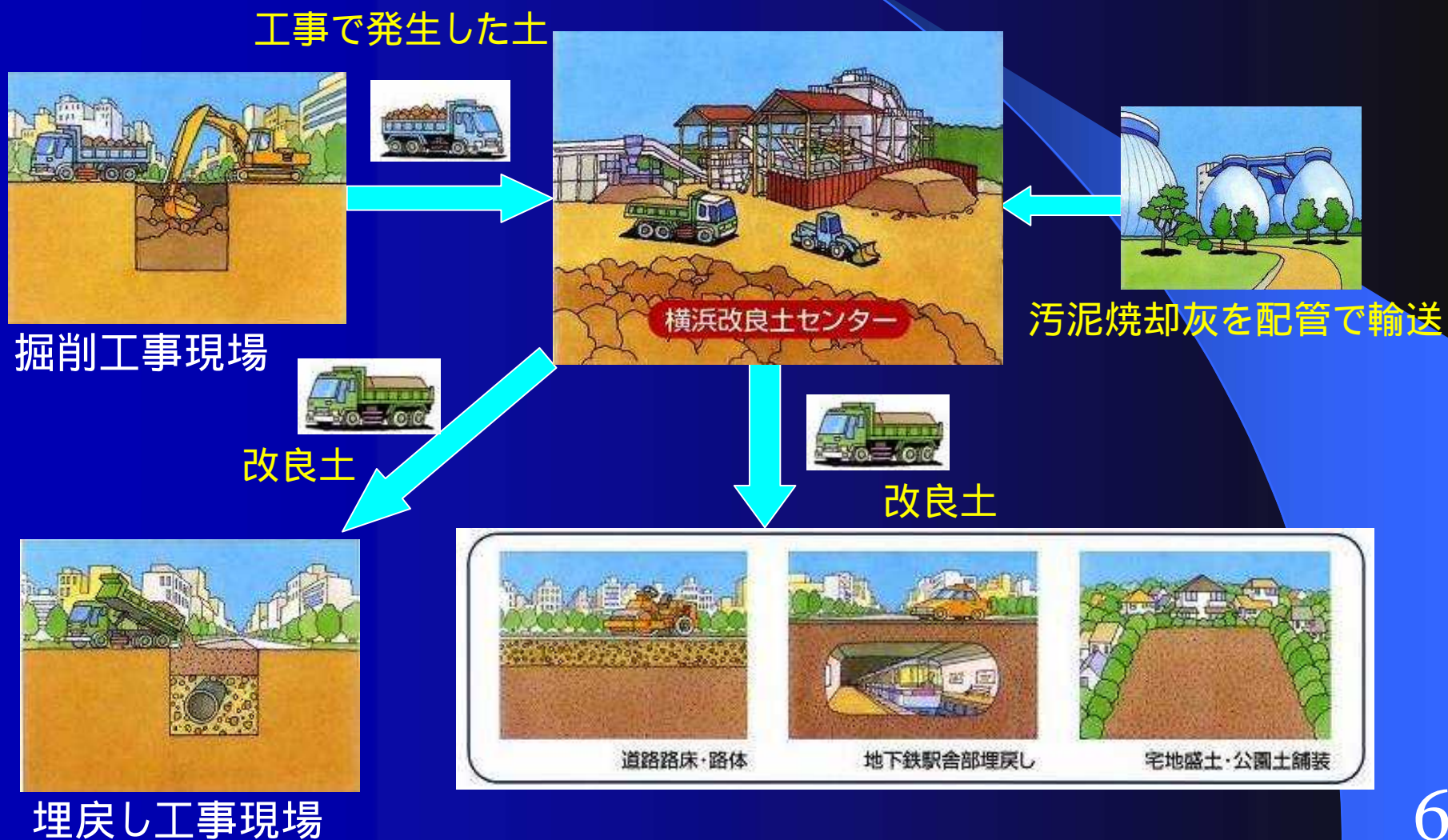
改良土

建設発生土





# 改良土利用例



# 下水道普及率

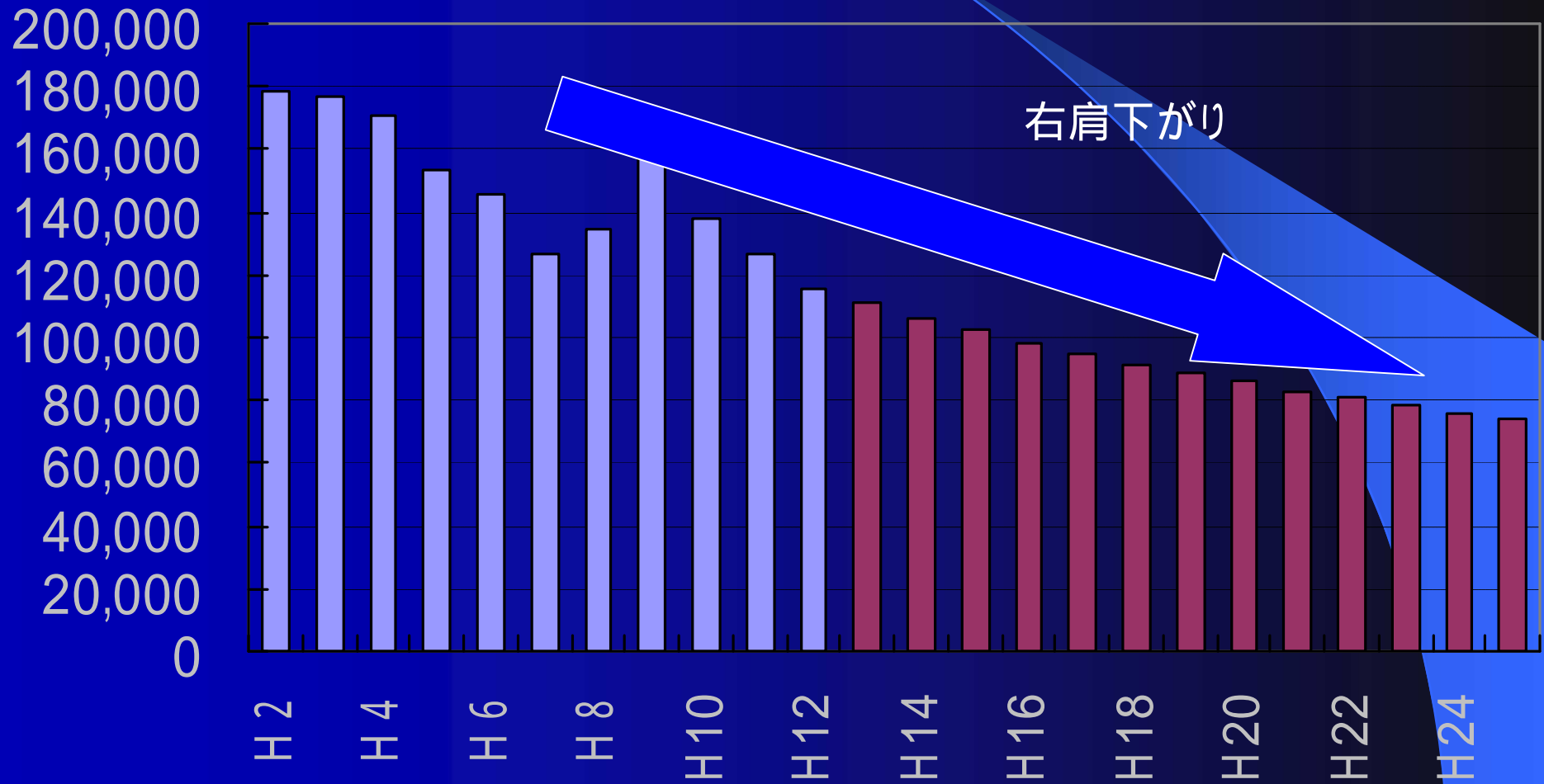


# 改良土生産量と焼却灰利用量の推移



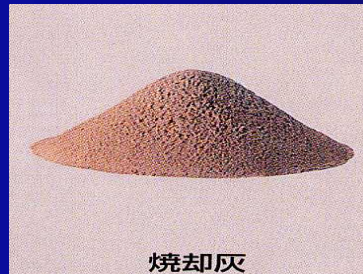


# 改良土需要予測(横浜市内)



# 下水汚泥焼却灰有効利用の取組

平成15年度実績



焼却灰

19,594dst

埋立処分量  
2,343dst



レンガ  
2,507dst



改良土  
1,735dst



セメント原料化  
13,009dst

# 改良土プラント施設のあり方検討

## 問題点

- 施設の老朽化
- 建設発生土(下水道工事)の減少

## 目標

- 下水汚泥焼却灰の100%有効利用

# 改良土プラント施設のあり方検討

## 選択肢

- 改良土プラント事業の縮小(現状維持)、又は事業撤退
- 事業拡大(施設増設・販路拡大)

セメント化で有効利用を図ると・・・。

コストがかかる

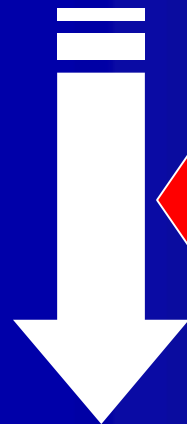
リスク分散ができない

セメント工場での焼却灰多量受入れは困難



# 改良土事業拡大のために ～ PFI事業化の検討～

- 1.増産のための施設の増設
- 2.運営・維持管理
- 3.改良土の販売



民間の有する資金・技術・経営能力

目標：汚泥焼却灰有効利用率100%

# 改良土プラントのPFI事業化

- 事業拡大のための課題整理
- PFI事業手法の検討

# 事業拡大のための課題

1. 道路管理者の承諾
2. 建設発生土処分要領への登載
3. 下水道事業以外が利用できる環境を整える

# 道路管理者の承諾

- 平成元年のプラント稼働時以前より協議
- 試験施工等の積重ね



品質や安全性の実証



平成13年：道路管理者の承諾を得た



# 発生土処分要領への掲載

「本市工事に伴い排出する建設発生土等の処分要領」に改良土プラントを記載する

各局が改良土プラントを利用できる環境を整える

条件

道路管理者の承諾を得ること

# 他事業での利用を求めるために

- 大口利用者
  - 水道局
    - 4項目の課題
  - 交通局(地下鉄4号線)
    - 過去に実績あり(地下鉄1号線)
    - 資源の有効利用について随時情報交換を行う

# 水道局との協議

## 利用の条件

- 道路管理者の承諾を得ること
- 焼却灰混入の改良土利用による水道管への影響が無いこと
  - 重金属等の汚染
  - 腐食
- 改良土プラントの利用費用が民間並みであること

# PFI事業手法の検討

補助金適化法

国庫補助金の交付について

事業スキームの構築

市場性の検討

VFMの算出

スケジュール

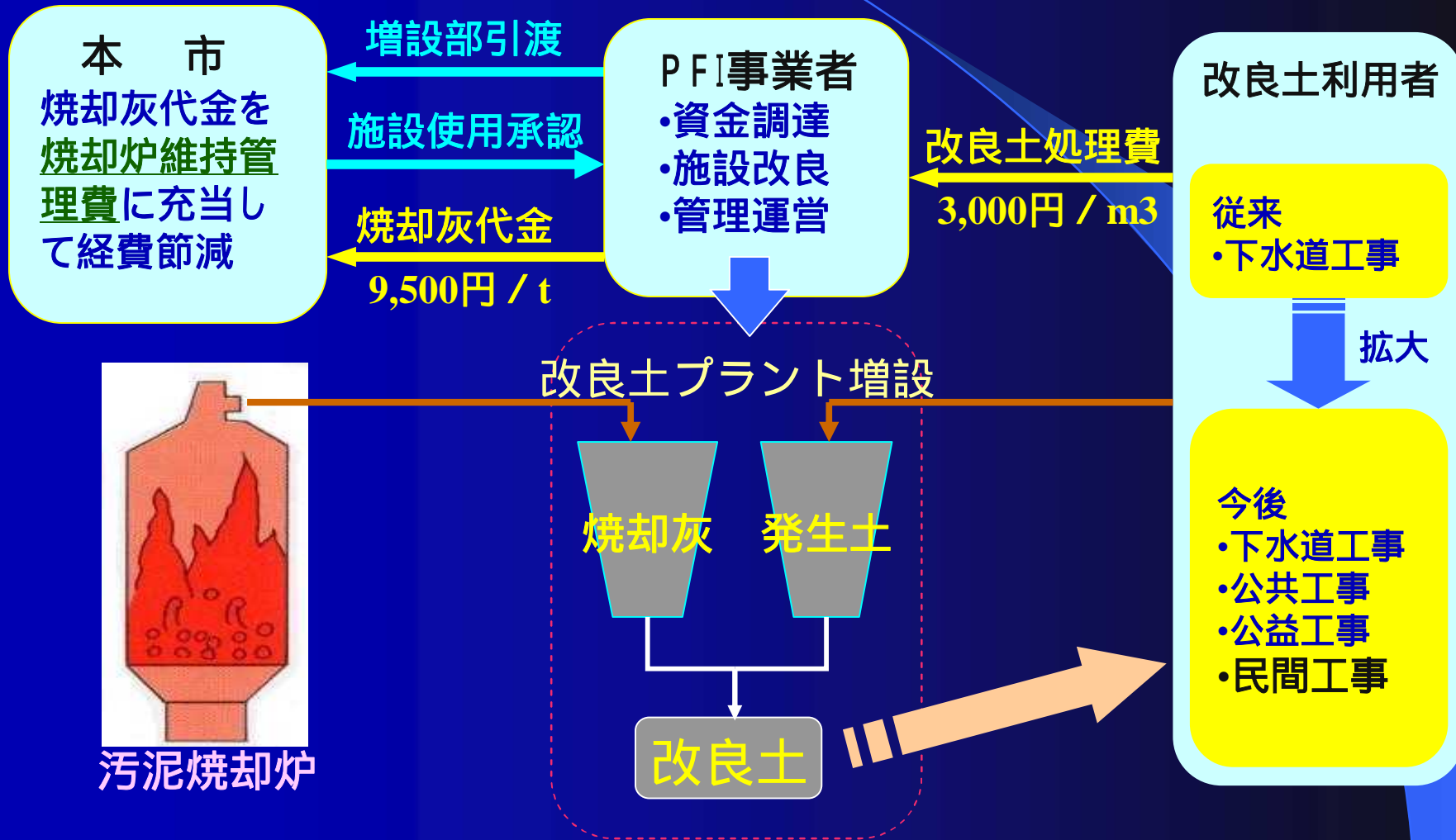


# 国庫補助金の交付について

- 補助金交付対象事業である
- 早い段階での国との交渉
- 公共下水道国庫補助： 増設費用約4億円の内、55%を補助金として受領

# 事業スキーム

独立採算型 BTO方式



代金は、税抜き価格です。

# 市場性について

- 公共事業を中心とした改良土の需要に対応するプラントが近くに無い



- 改良土プラントの利用拡大が強く要請されている

# VFM算定条件

1. 事業期間を2004年から2013年までの10年間とする。
2. 改良土の販売価格は現行の3000円 / m<sup>3</sup> (税抜き)とする。
3. 施設増設費の一部に国庫補助金を導入する。
4. 市は、管理運営を行うPFI事業者に焼却灰を有償で供給する。
5. 市は無償で用地、施設の使用を承認する。

# 提案内容に基づくVFMの算定

PSC  
(業務委託方式)

改良土収入	2,640
支出	2,585
資金収支	55
資金収支(現在価値)	51

百万円

(a)

PFI方式

焼却灰収入	677
支出	301
資金収支	376
資金収支(現在価値)	291

百万円

(b)

$$VFM = (b) - (a) = 291 - 51 = 240 \quad (\text{百万円})$$

# 事業スケジュール



# PFI導入によるメリット

(1) 民間資金で施設増設

➡ 本市の追加設備投資なし

(2) 民間事業や市外への利用も可能

➡ 改良土利用拡大、民間のノウハウ活用

(3) 官民の適切なリスク分担

➡ 横浜市側需要変動リスクを軽減

(4) 焼却灰有償販売

➡ 本市の収益性確保



# リスク分担の考え方

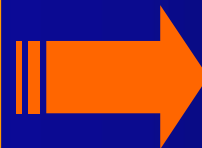
改良土の需要変動リスク(料金収入の変動)



実際の市場を把握し、適切かつ早急に対応可能なのは事業者側

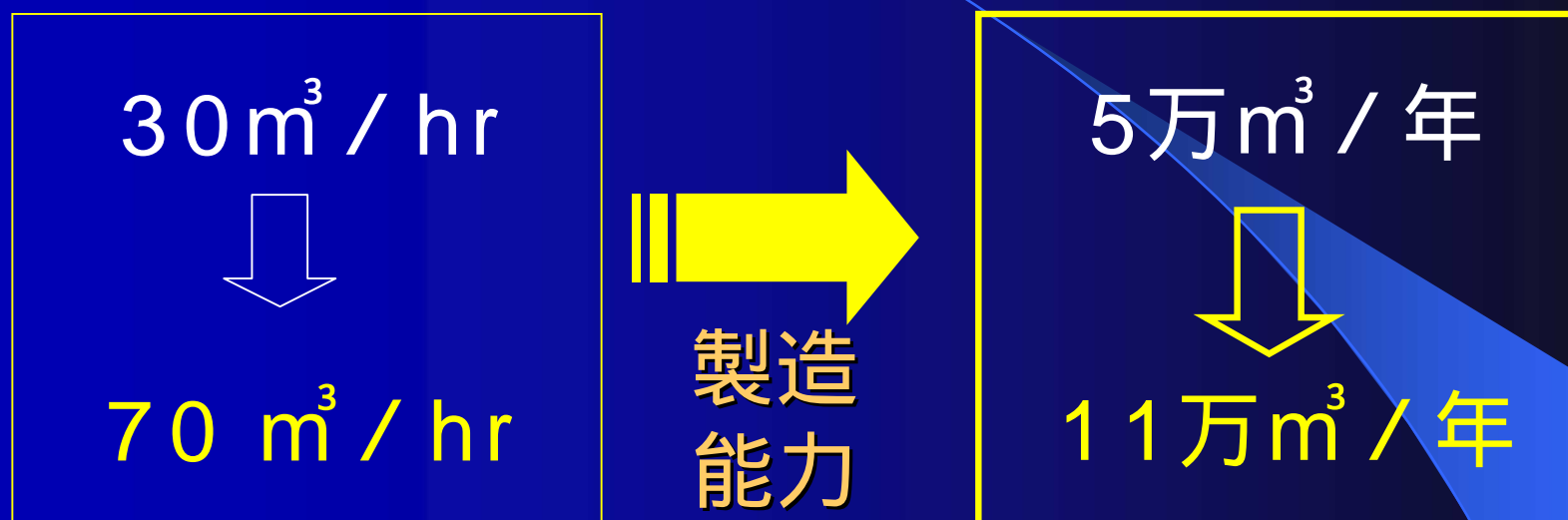


事業者のリスク負担



市の事業リスク軽減

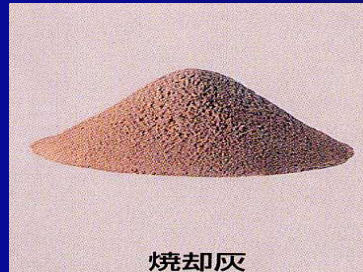
# 契約交渉者の提案内容



- 年間約7,000t焼却灰有効利用  
(70 kg/m<sup>3</sup>を混合)
- 焼却灰を1トン当たり9,500円で購入

# 焼却灰有効利用100%

平成18年度実績



焼却灰

19,594dst



改良土  
7,410dst



セメント原料化  
10,482dst

高流動埋め戻し材(49dst)含む

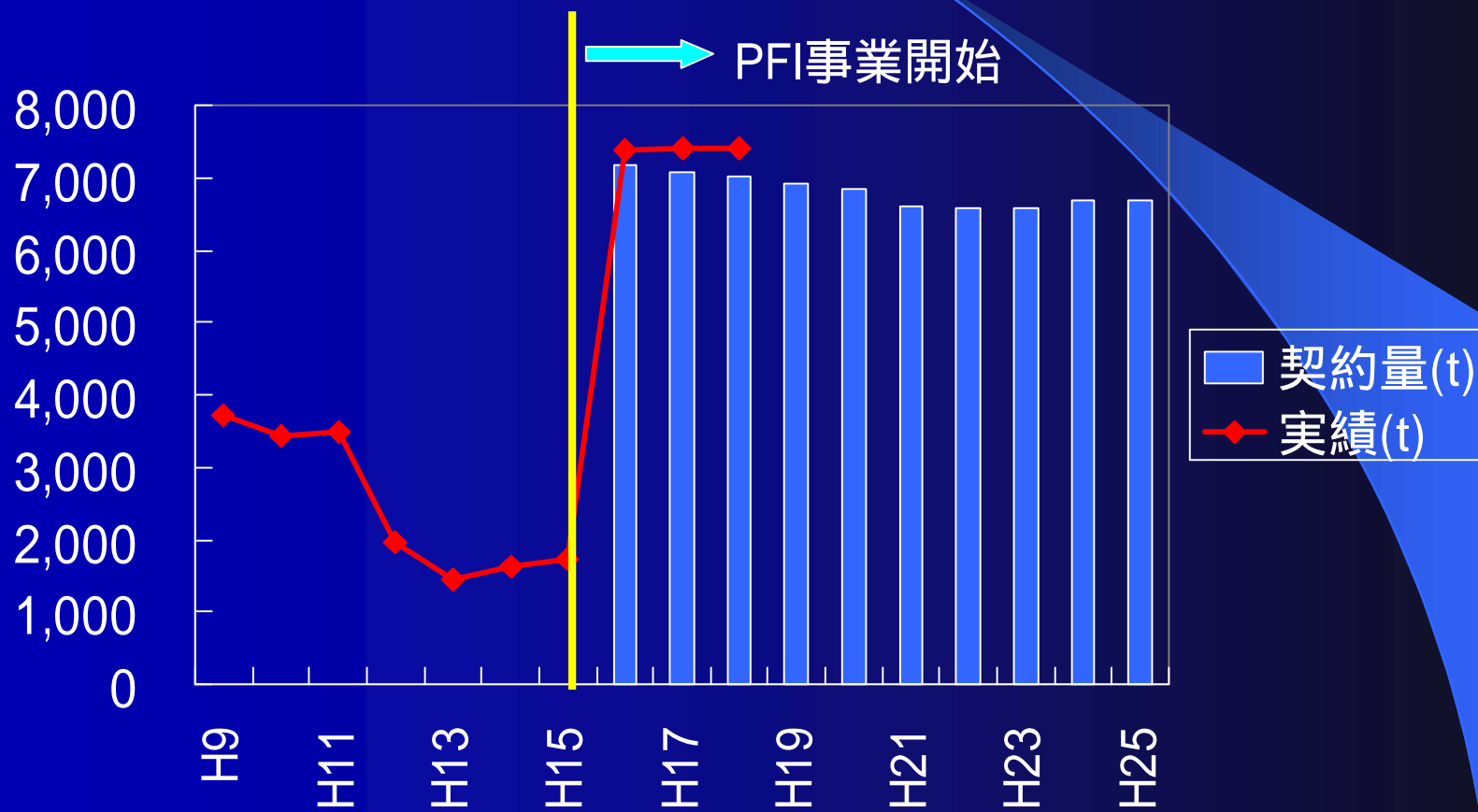
# 講演内容

- PFI事業導入までの経緯
- 改良土プラントPFI事業の運営状況
- 今後の課題

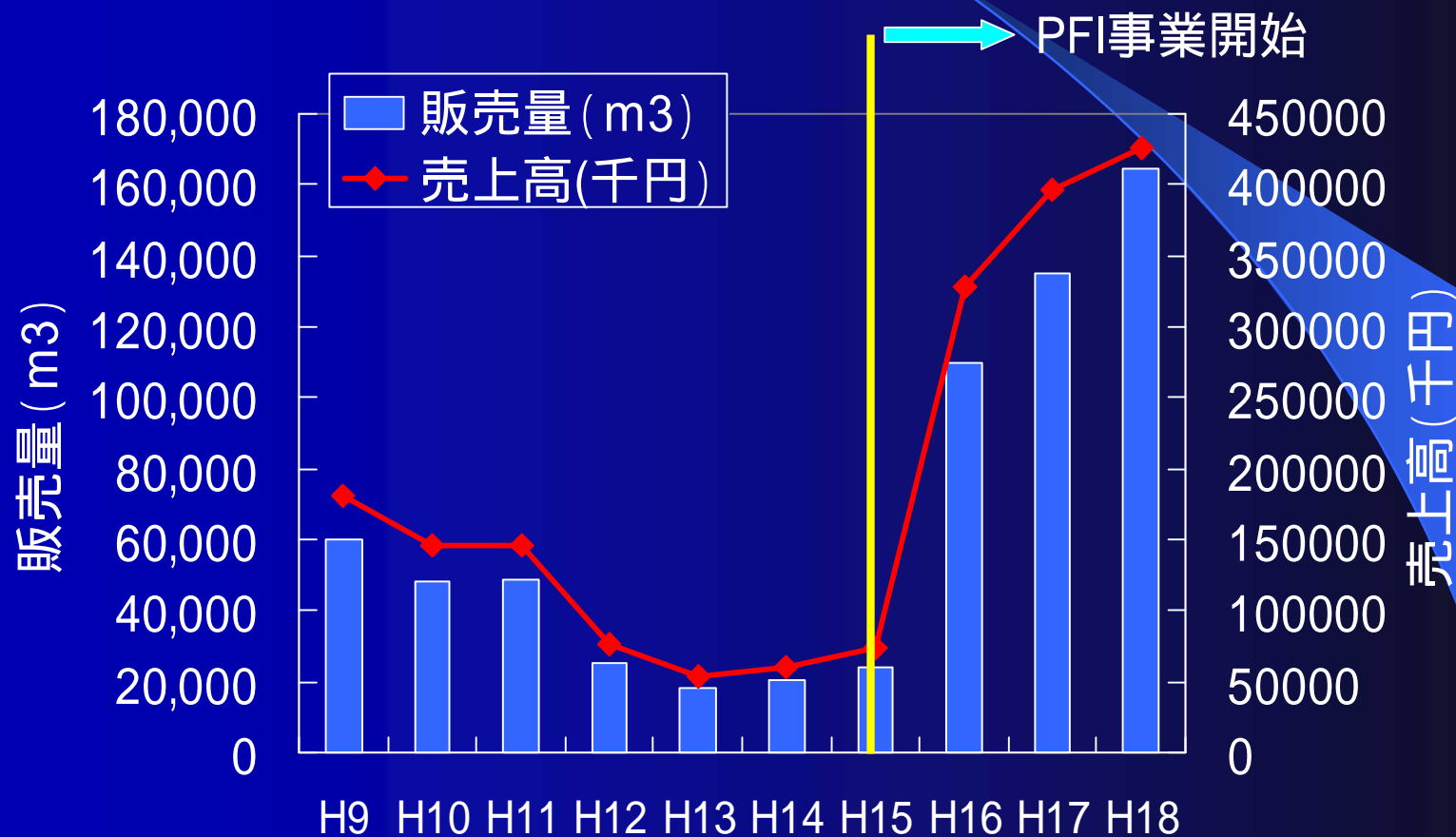
# 現在の運営状況

- 改良土の販売状況
- 焼却灰使用量
- PFI事業で安全対策(ミラー、パトライト等の設置)

# 焼却灰使用量



# 改良土販売量





# モニタリング

- 月1回の相互確認
  - 法令が遵守されているか等のチェック
  - 品質管理(CBR15%以上等)
- 年次確認(年1回)
  - 経営状況の確認
- 土壌の汚染に関わる環境基準(27項目)
  - 年2回

# 品質管理

- 改良土品質管理
  - CBR 15%以上
  - 27項目(環境省告示) (年二回)
  - 10項目+ダイオキシン類 (年一回)
- 生石灰品質管理(CaO 90%以上)
- 発生土受入れ管理
- 焼却灰の品質管理 (年一回)
  - 重金属類溶出試験結果
  - 横浜市からデータを供給

# 今後の展開について

- 販路拡大につなげたい。
  - 液状化に効果がある(委託研究の結果)
  - 耐震マニュアル(案)作成

終