

2012年3月6日 「東京都地域冷暖房セミナー（これからの地域冷暖房とは）」講演資料

---

「押上・業平橋地域冷暖房区域」  
東京スカイツリー®地区熱供給  
（地域冷暖房：DHC）の概要について

---

（株）東武エネルギーマネジメント  
今野 真一郎

# プロジェクトの全体概要

本年2月末に竣工、5月22日開業予定の本プロジェクトは、墨田区の都市計画マスタープランに広域総合拠点として位置づけられ、高さ634mの東京スカイツリー®は、自立式電波塔として世界一の高さを誇り、初年度年間約540万人、街区全体で約2,500万人の来訪者を見込み、東京下町のまちづくりの起爆剤としても期待されている。

また、本プロジェクトは、東京スカイツリータウン事業者と、DHC事業者が連携して省CO<sub>2</sub>を図り、低炭素まちづくりを目指している。



## 事業者

- ・ DHC計画  
 (株)東武エネルギーマネジメント
- ・ 東京スカイツリータウン計画  
 東武鉄道(株)  
 東武タワースカイツリー(株)

# 東西長さ400m、押上駅と業平橋駅をつなぐ 街づくり発想の巨大開発



# 断面イメージ図



【所在地】 東京都墨田区押上一丁目

【敷地面積】 約36,900m<sup>2</sup>

【施設規模】  
 建築面積 約31,600m<sup>2</sup>  
 建物延床面積 約230,000m<sup>2</sup>  
 (タワー部分含む)

建物規模 地上31階、地下3階

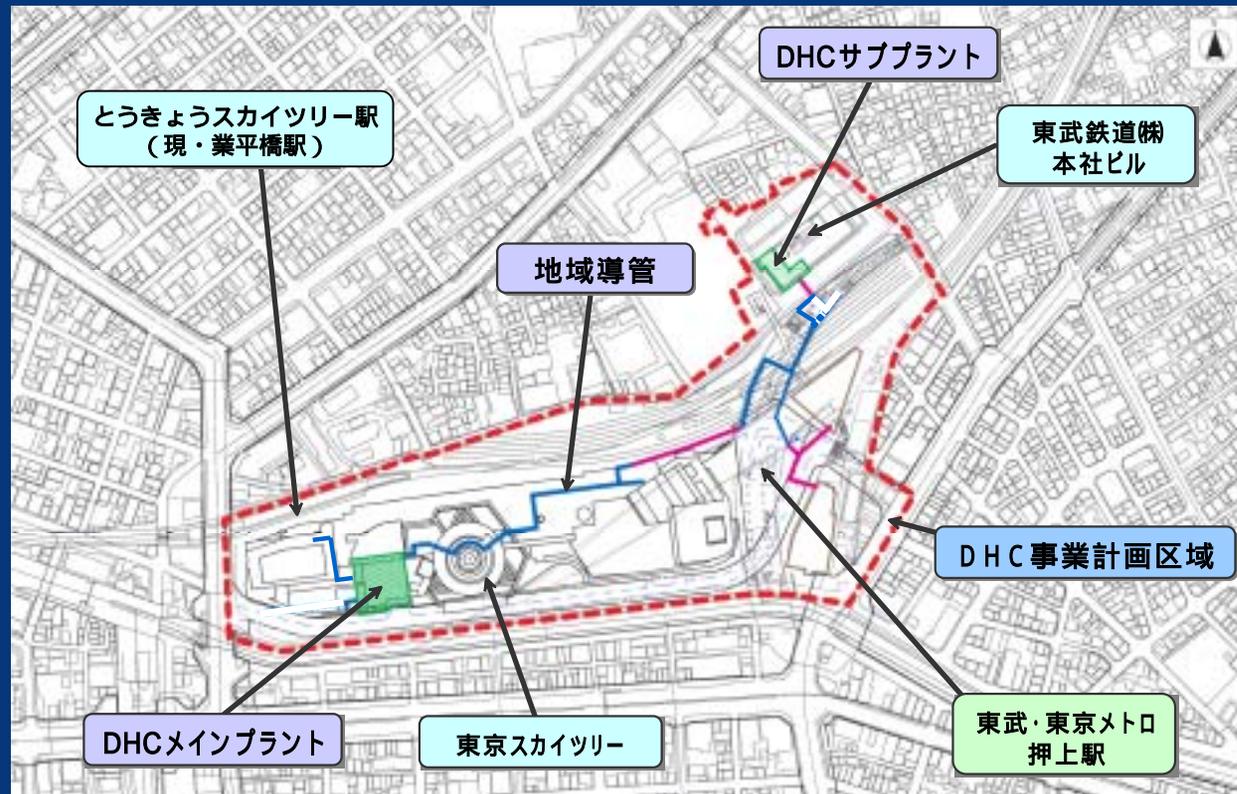
【主要用途】 電波塔、展示場(展望台)、店舗、飲食店舗、ミュージアム、事務所、ホール、各種学校、地域冷暖房施設、駐車場

# 国内最高レベルの高効率DHC

## 東京スカイツリー地区地域冷暖房施設の概要

- ・ 区域指定、事業計画区域

東京都墨田区押上一丁目1・9～11街区、押上二丁目17・18街区  
(約10.2ha)



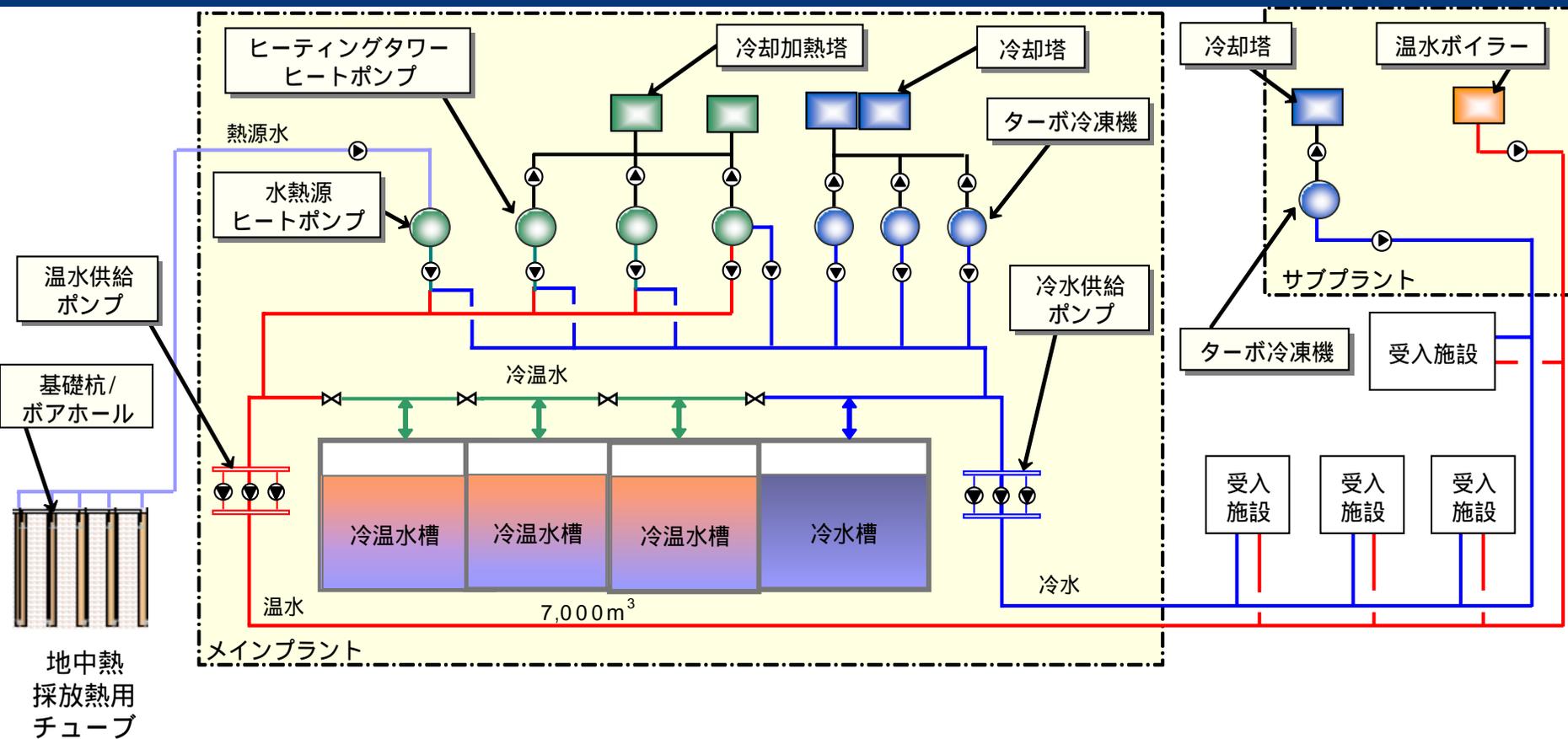
事業計画区域図

# 世界最高水準の高効率熱源機器と大容量水蓄熱槽によるシステム

システムフロー ターボ冷凍機とヒートポンプ、大容量水蓄熱槽で構成

## メインプラント

## サブプラント



# システム仕様

## ・主要熱源機器リスト

	機器名称	基数	製造 メーカー	定格性能 機器COP(注)	仕 様
メインプラント (東京スカイツリータウン「西商業棟」<仮称>地下2F)	ターボ冷凍機	2	M、E	冷水6.4	冷却能力: 1, 350RT<冷凍>(17, 089MJ<メガジュール>/h) × 2
	インバータターボ冷凍機	1	M	冷水6.3/同左部分負荷時最高 24.2	冷却能力: 1, 350RT(17, 089MJ/h)
	ヒーティングタワーヒートポンプ	1	E	冷水4.3/温水 3.2/冷温水同時 6.8	冷却能力: 1, 000RT(12, 658MJ/h) 加熱能力: 11, 520MJ/h
	ヒーティングタワーヒートポンプ	1	K	冷水5.4 温水3.7	冷却能力: 960RT(12, 152MJ/h) 加熱能力: 12, 240MJ/h
	ヒーティングタワーヒートポンプ	1	K	冷水5.5 温水3.8	冷却能力: 480RT(6, 076MJ/h) 加熱能力: 6, 120MJ/h
	水熱源ヒートポンプ (地中熱利用)	1	E	冷水5.1 温水4.4	冷却能力: 50RT(632MJ/h) 加熱能力: 800MJ/h
	水蓄熱槽	—	—	—	温度成層型 冷水槽・冷温水槽 合計水量: 7, 000トン 蓄熱容量: 冷水260GJ、温水160GJ
サブプラント (東武鉄道株 本社ビル地下 1F)	ターボ冷凍機	2	M	冷水5.7	冷却能力: 350RT(4, 430MJ/h) × 2
	温水ボイラー	3	N	温水0.9	加熱能力: 1, 674MJ/h × 3

(注) 機器COP = 冷却(加熱)能力(kW) / 消費電力(kW) <温度条件はJIS基準に準じる。> 値が大きいほど省エネルギー性が高い。

COP = Coefficient Of Performance = 成績係数。

製造メーカー M:三菱重工業(株)、E:荏原冷熱システム(株)、K: (株)神戸製鋼所、N: (株)日本サモエナー

# メインプラントに導入する高効率 大型熱源機器



△ インバータターボ冷凍機（三菱重工業製）  
 機器COP 冷水製造時 6.3 同部分負荷時最高 24.2



△ ターボ冷凍機（荏原冷熱システム 製）  
 機器COP 冷水製造時 6.4

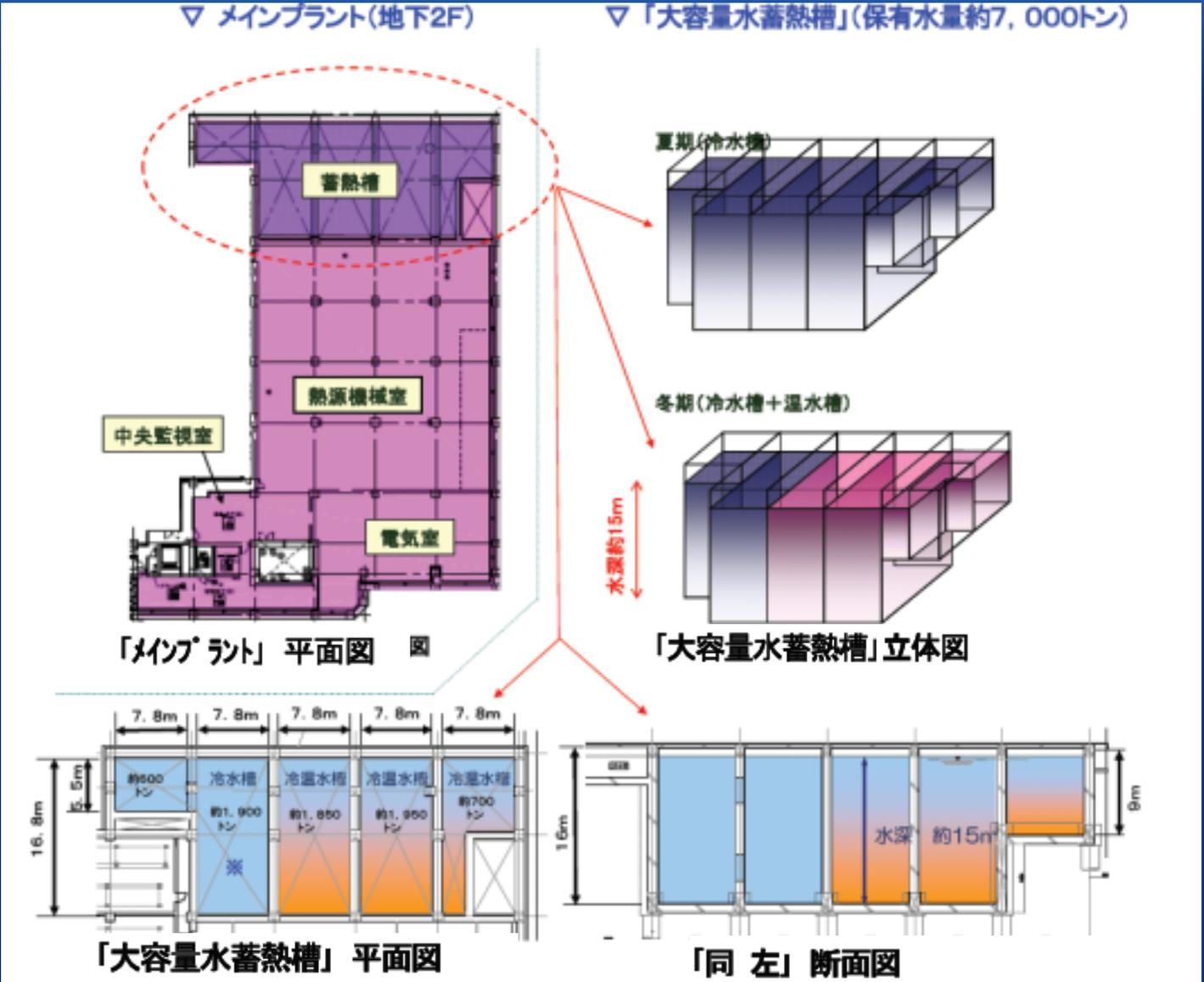


△ ヒーティングタワーヒートポンプ  
 （神戸製鋼所 製 写真は4ジュール構成）  
 機器COP 冷水製造時 5.5 温水製造時 3.8



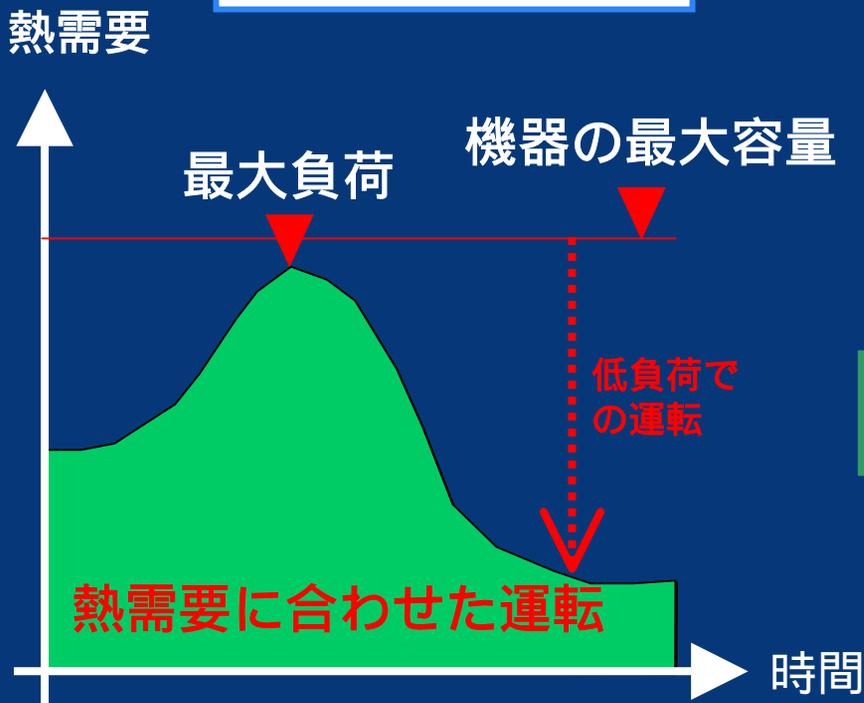
△ 水熱源ヒートポンプ＜地中熱利用＞  
 （荏原冷熱システム 製）  
 機器COP 冷水製造時 5.1 温水製造時 4.4

# 大容量水蓄熱槽 < 約7,000トン >



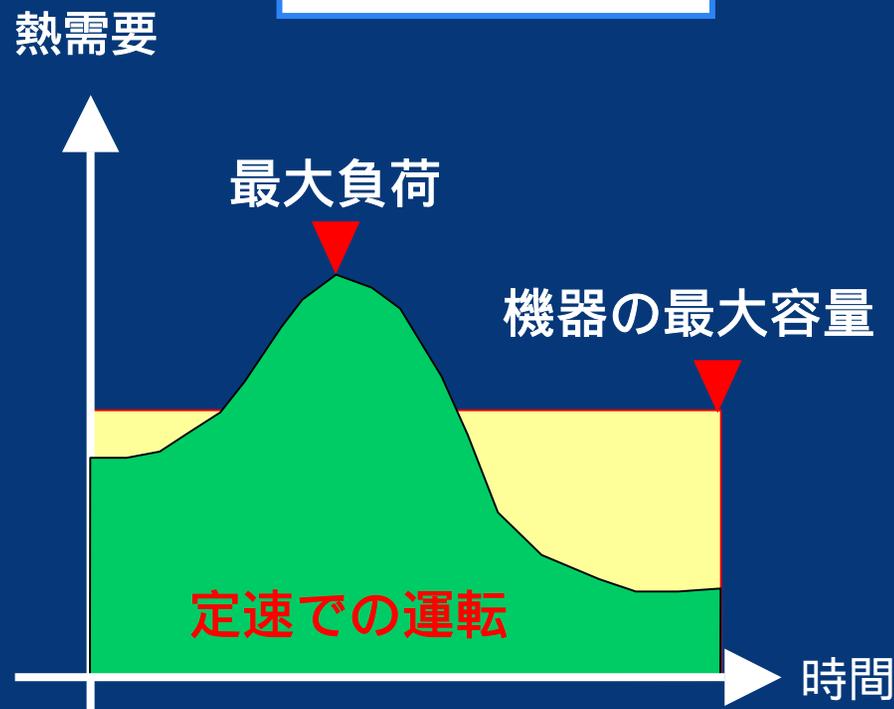
# 蓄熱槽を用いることで、熱源機器がいつも高負荷運転

**非蓄熱システム**



低負荷での運転が多い  
**効率が悪い**

**蓄熱システム**

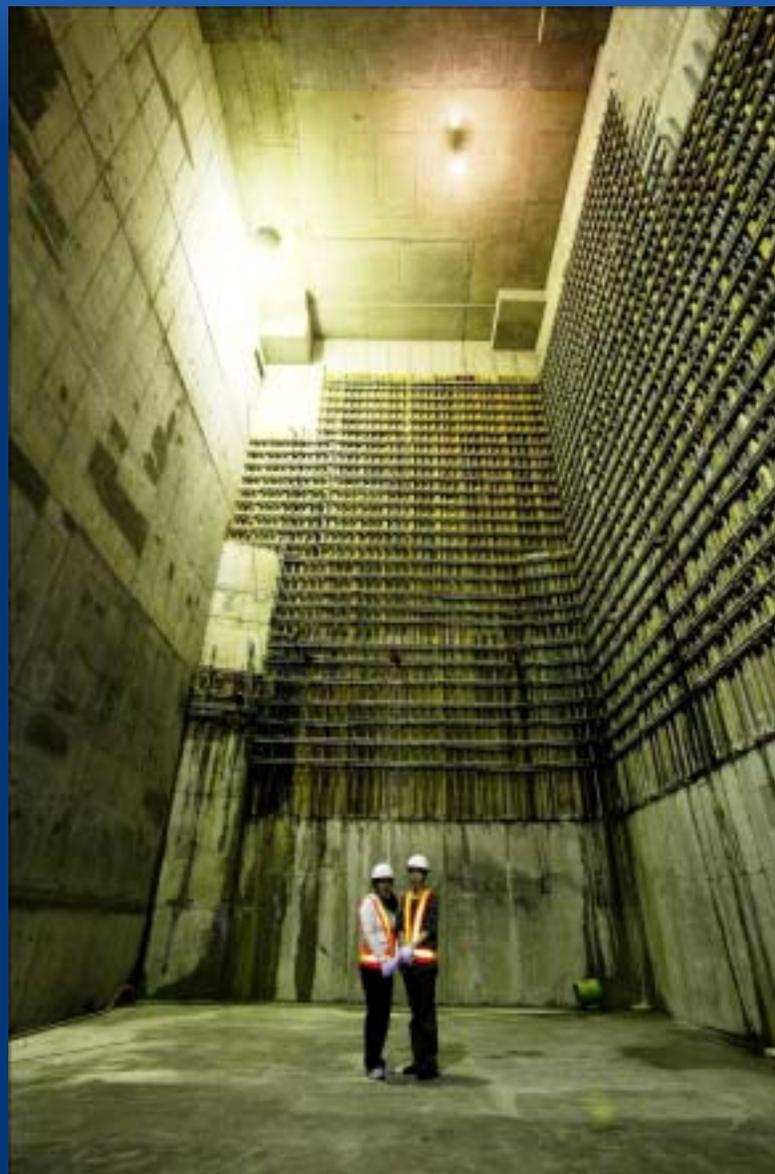


年間を通じて高負荷で運転  
**高効率で運転できる**

# 約7,000トン（プール約17杯分）の蓄熱槽水は、 災害時に消防用水・生活用水として提供予定



# 大容量水蓄熱槽 写真



◁ 大容量水蓄熱槽（高さ16m、水深約15m）このような槽が4槽ある。

# 地域導管 写真



△ タワーヤード地下トレンチ  
内の地域導管

地下鉄躯体内の地域導管



## サブプラント 写真



△ 先行開業しているサブプラント

# メインプラント 写真

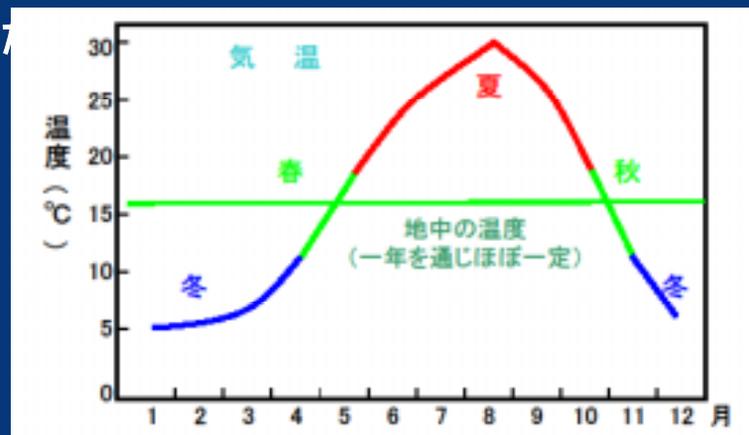


△ まもなく本供給を開始するメインプラント

# 国内DHC初の地中熱利用

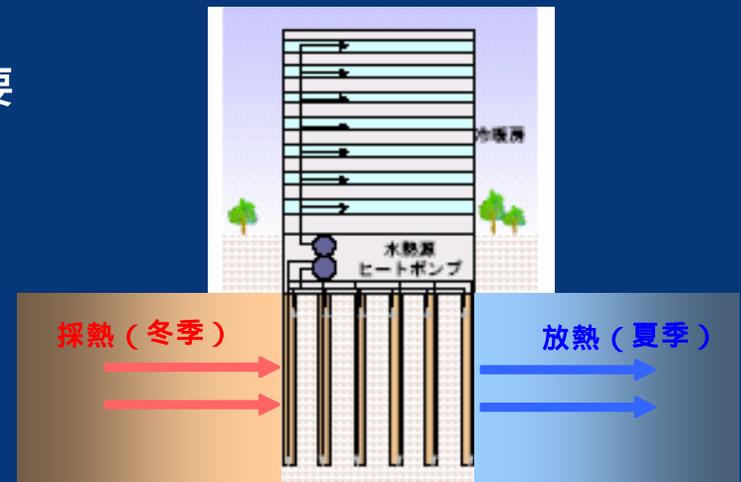
## ・地中熱利用の概要

- ・水熱源ヒートポンプを用いて、地中から熱を取り出したり、熱を放出したりするシステム
- ・地中温度は、夏期は外気温より低く、冬期は外気温より高いことから、夏季は冷却水、冬季は熱源水として利用し熱を効率よく製造することで、エネルギー消費効率を大幅に向上させることが可能
- ・大気に熱を放出せず、ヒートアイランド抑制にも寄与
- ・選定地における地盤・地下水条件などによりシステム性能が大きく変化する



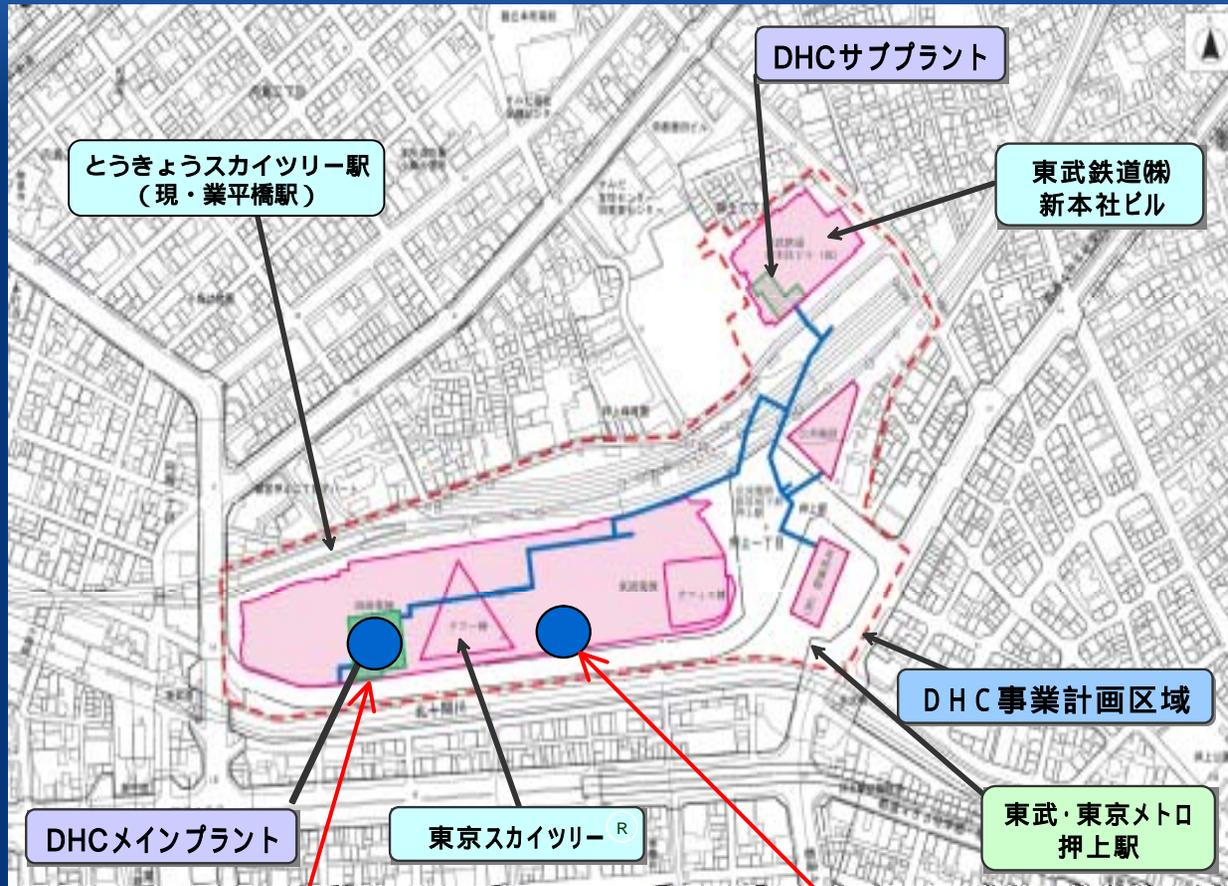
気温と地中の温度

必要



地中熱利用のイメージ

# 地中熱採放熱場所



基礎杭利用・採放熱位置  
(DHCメインプラント機械室内)

ボアホール利用・採放熱位置  
(第2号広場)

# 基礎杭利用方式 施工写真



大成建設(株)特許工法、同社施工

# ボアホール方式 施工写真



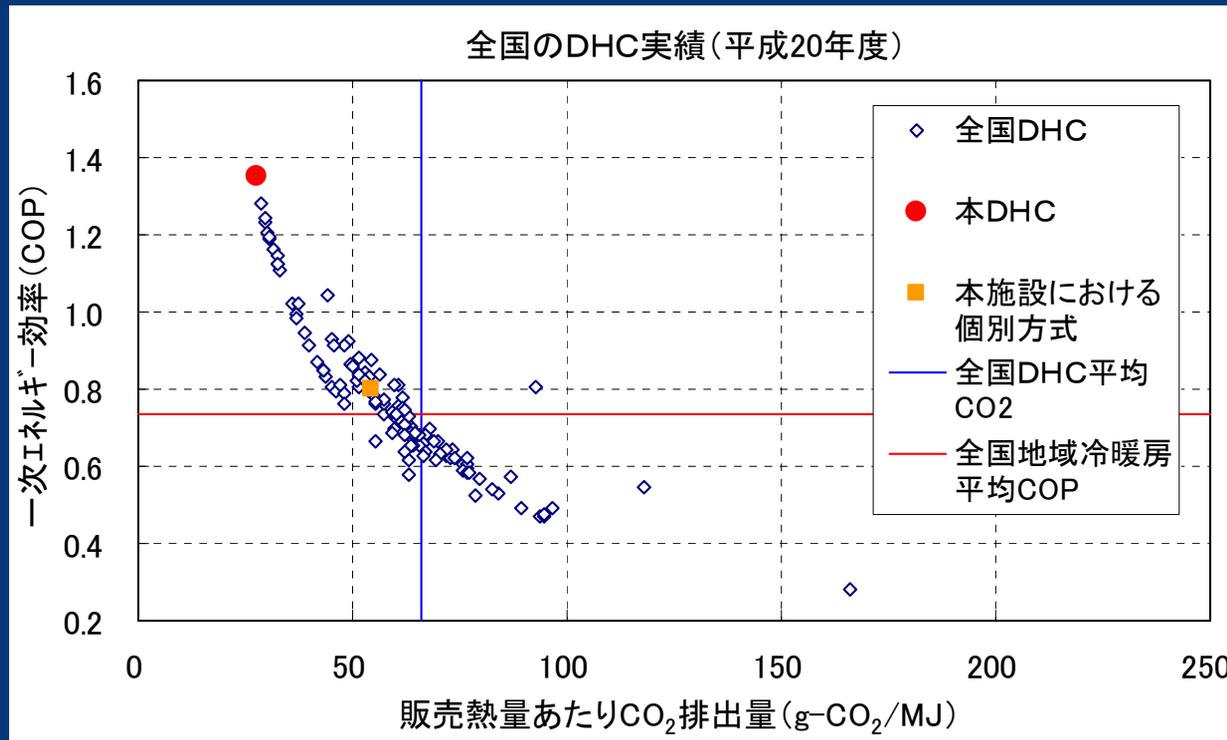
(株)大林組（三菱マテリアルテクノ(株)）施工

# DHC全体の省エネルギー効果試算

年間総合エネルギー効率 (COP) は、国内DHCで、最高レベルの「1.35」以上を実現させていく計画 (区域指定時「1.24」、国内DHCの平均値は「約0.75」)

年間総合エネルギー効率 (COP) 1.35以上 <\*>  
 国内DHCのCOP平均値 0.749 <\*\*\*>  
 年間一次エネルギー消費量 約44%減 <\*> <\*\*\*>

<\*>メインプラント稼働、熱供給事業許可における需要想定建物供給時  
 <\*\*\*>2008年3月経済産業省資源エネルギー庁「未利用エネルギー一面の活用  
 熱供給の実態と次世代に向けた方向性」より(2006年度実績データを基に分析)  
 <\*\*\*>個別方式(従来の個別分散的な熱源システム)



「熱供給事業便覧平成21年度版」(20年度実績データ)より作成

<年間総合エネルギー効率(COP)>  
 年間総合エネルギー効率(COP = Coefficient Of Performance = 成績係数)とは、冷凍機、ヒートポンプ、ボイラー等の年間入力エネルギー(電気・ガス等)に対する年間出力エネルギー(冷水・温水等)の比を表わし、数値が大きいほど高効率であることを示します。  
 「年間総合エネルギー効率(COP)」= 年間出力エネルギー ÷ 年間入力エネルギー

## DHC全体の省CO<sub>2</sub>効果試算

本施設を含めた周辺街区にDHCを導入した場合、  
個別熱源に比べてCO<sub>2</sub>を約48%削減

年間CO<sub>2</sub>排出量 約48% (約3,391トン-CO<sub>2</sub>)減 <\*> <\*\*\*>

<\*> メインプラント稼働、熱供給事業許可における需要想定建物供給時  
<\*\*\*> 個別方式（従来の個別分散的な熱源システム、当社試算）との比較

