

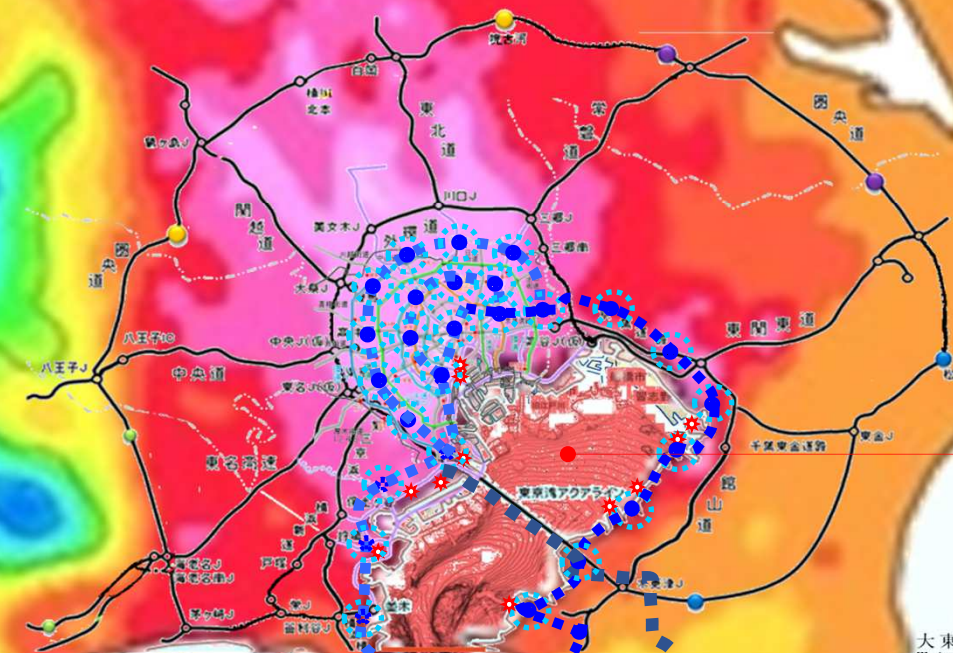
# 政策提言 **案**

## “ヒートアイランドから 首都圏を、日本を救おう”



2050年8月の平均気温  
(出典：藤田恵子、複数の都市シナリオに基づいた首都圏の将来予測と健康影響評価, 2011)

海洋深層水  
取水/送水管  
Cool Tokyo Stage II  
全体図より



**東京湾は閉鎖性海域  
(海というより蓄熱は湖の様)  
膨大な排熱が蓄積している！**

水深1000m  
水温3.2°C一定

水深3000m  
水温1.5°C一定  
無尽蔵

平成30年10月20日  
日本マクロエンジニアリング学会  
海洋深層水利用学会



# 首都圏を、日本を救おう！ “Cool Tokyo（東京を冷やす） Stage II”

## (1) ヒートアイランド現象の要因

表紙の図は、2050年8月の平均気温、首都圏の主要な道路、房総近傍の海底地形および東京湾の等深線を重ね合わせ、沿岸の火力発電所や海洋深層水の取水/送水管を加えたものです。

今夏もヒートアイランド現象は深刻でしたが、その要因は環状/放射状の幹線道路網に見られるように、人口、経済活動そして排熱の都心への集中、加えて東京湾が閉鎖性海域で膨大な排熱を蓄積することにあります。

## (2) ヒートアイランド対策

対策は、排熱の削減と東京湾を元の環境(水温)に戻し海風を巡らせることですが、道路網/土地利用/経済活動等の首都圏集中は合理性に基づくものですから、いたずらにこれを抑制することは奨められません。

さて、首都圏を大きく俯瞰すると、房総半島沖には水温3°Cの海洋深層水（冷熱）が無尽蔵に賦存しています。冷熱を発電所や工場に供給し熱効率を上げる、空調を水冷に置き換え使用電力を80~90%縮減するなど排熱を低減し、更に東京湾の水温を元に戻すことで海風が蘇り、首都圏全体の大気を入れ替えることができます。私たちは、これらを事業化する“Cool Tokyo（東京を冷やす）”をご提案いたします。（表紙：概要図）

## (3) 事業化に向けて

論理的に正しくとも、事業化に際し全体を最適化する必要があります。特に海洋深層水の活用では下図に示すカスケード（多段）利用が可能で、海洋深層水の特長/成分には捨てるところがありません。

“Cool Tokyo”はヒートアイランドの緩和とともに首都圏に新しい産業をもたらし、世界のエネルギー/水/食糧/資源/環境問題解決の先駆けとなるものですが、事業の性格から民間企業だけでは難しく、最大の受益者になる首都圏/国内に居住する皆様、政治が主導する必要があります。皆様のご理解とご支援をお願い申し上げます。

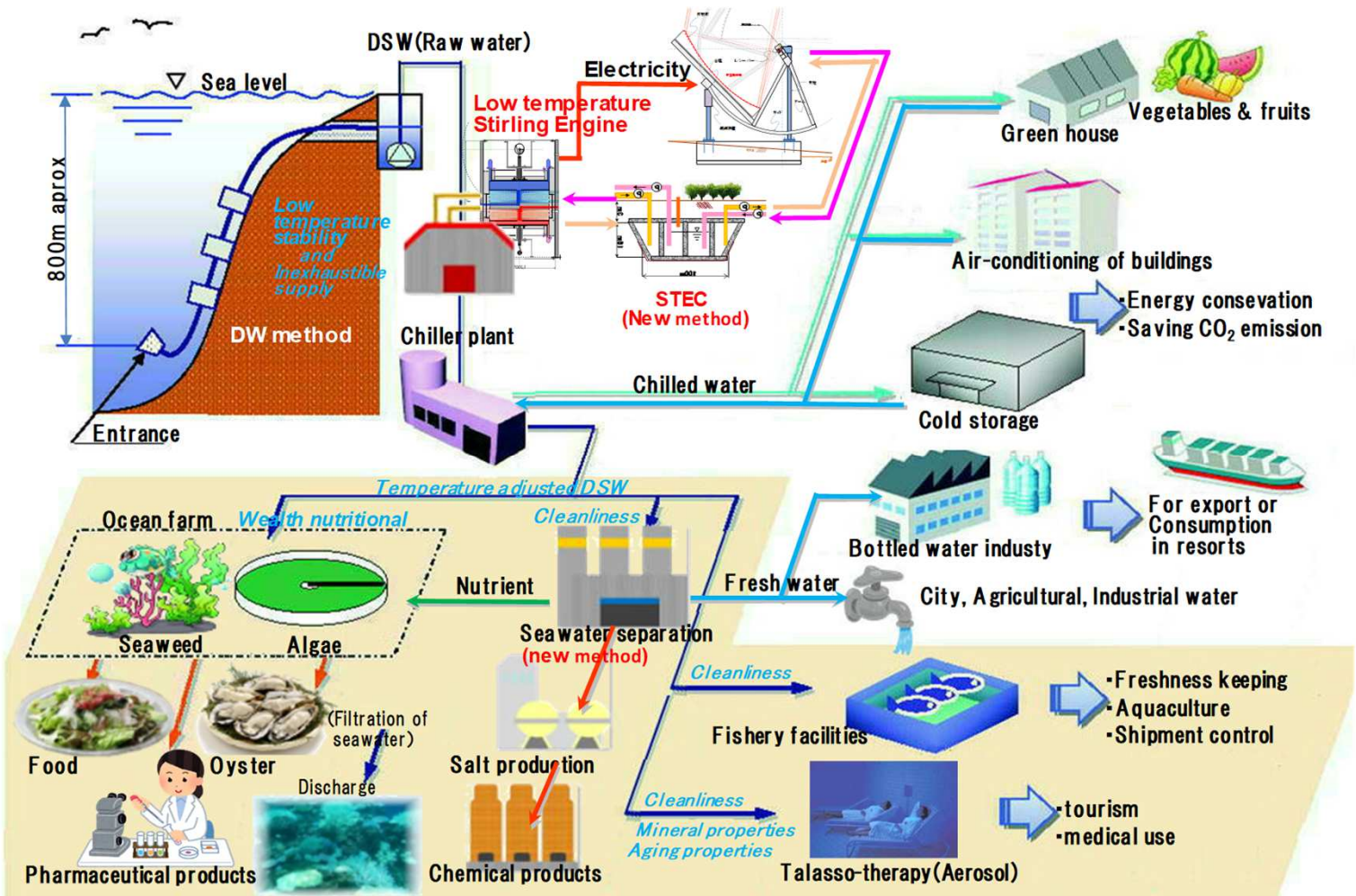


図-1 海洋深層水のカスケード利用による新産業の創出

## Cool Tokyoの事業化に向けて

### (1) 効用

- 1) 前回講演2 海表面温度がヒートアイランドに深く関わること  
(平均水温が2°C上昇→海面温度は3~4°C上昇→海風が弱く→ヒートアイランドが顕著)
- 2) 前回講演3 持続可能な社会、地球のため、海洋深層水カスケード利用の必要性、必然性
- 3) 今回講演1 排熱削減/緑化/打ち水など様々な対策が講じられましたが、効果は局所的/限定的、排熱相当の海洋深層水冷熱で東京湾を元に戻し、海風を蘇らせることが必要

#### (結論1)

- Cool Tokyoは** ① 海洋深層水冷熱により東京湾水温を復元、海風を蘇らせ、ヒートアイランドを緩和  
 ② 海洋深層水のカスケード利用で、サスティナブルな社会に貢献する。 ↑ 喫緊の課題  
 (冷熱、原水利用、海水分離、栄養塩、淡水、ミネラルなどの利用…図-1 参照)  
 ↑ サスティナブルな社会的資源、基盤(エネルギー、CO<sub>2</sub>、水、食糧、資源、環境)

### (2) 事業性

- 1) 既往研究成果 「エネルギー使用合理化海洋資源活用システム開発」事後評価報告書, NEDO, 2005年  
(海洋深層水冷熱の経済性は明らか, 実証研究を続けるべき)
- 2) 前回講演1 沿岸火力発電所で冷却水に用いた場合の試算  
経済合理性、外部経済に優れても、東電や民間企業が積極的に動ける環境ではない。
- 3) 今回補足 横須賀火力発電所で海洋深層水冷熱利用 (前回の宿題)  
(研究コストや許認可の手間等から、民間企業任せでは積極的な対応は望めない。)  
(NEDOなどの既往成果を活かし、公的機関が関与し詳細研究が望まれる。)  
(東京湾沿岸既往発電所による事業の牽引は難しい ⇒牽引する新たな事業/技術が必要)
- 4) 今回講演2 ③ 100°C未満の温水、排熱で発電する低温スターリングエンジンの開発/用途/効果

#### (結論2)

- 事業化の要件** ④ スケールメリットを享受し、事業性を確保すること  
 ⑤ 冷熱需要 (発電冷却水、工場排熱発電、空調など) は首都圏全体に膨大に分布  
 ⑥ 海洋深層水カスケード利用では、便益は広く国民に享受されるべき

### Cool Tokyo Stage II 全体図 (表紙, 試案)

効果	熱効率の向上と東京湾水温を元に戻し海風により	取/送水量	4,000万m <sup>3</sup> /日 (環状/放射状のネットワーク樹立)
	ヒートアイランドの緩和 (2°C~5°Cの気温低下)	主構造	シールドトンネルφ4,000~8,000, 延長360km
	海洋深層水カスケード利用と新産業の創出	事業費	4兆円 (取/送水0.5, 環境1.5, カスケード利用2.0)
(将来)	エネルギー・水・資源・環境問題の解決	工期	5~20年
	数千億円/年		
	数十兆円/年		

### (3) 事業化に向けて

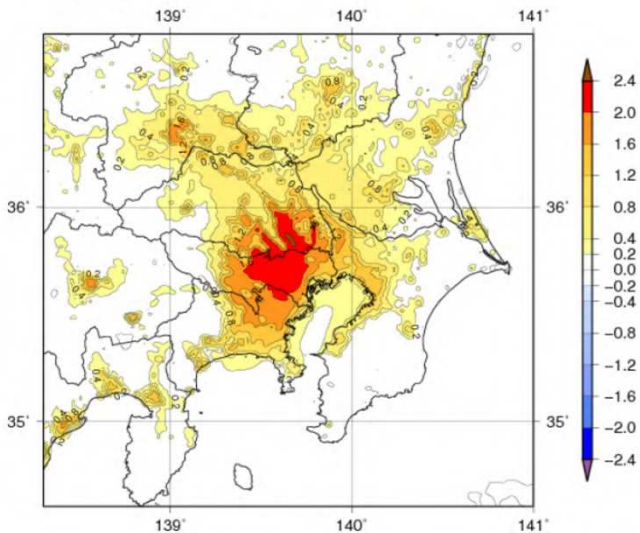
- 1) 事業主体と 事業の性格 (投資額/外部経済が大きい、工期が長い、許認可/協議の負担が大きい) から、  
認知 税負担はないが、民間単独で進めることは困難 (公的機関の支援、インセンティブが必要)  
スケールメリット享受するためには首都圏全体で使うこと、使い易いことが必要

#### (結論3)

- Action plan** ⑦ ヒートアイランド緩和を享受される方 (社会全体) の評価 →社会的な認知 (広報)  
 ⑧ 政府、自治体に環境保全/新産業創出インフラの理解⇒支援/インセンティブ →政策提言



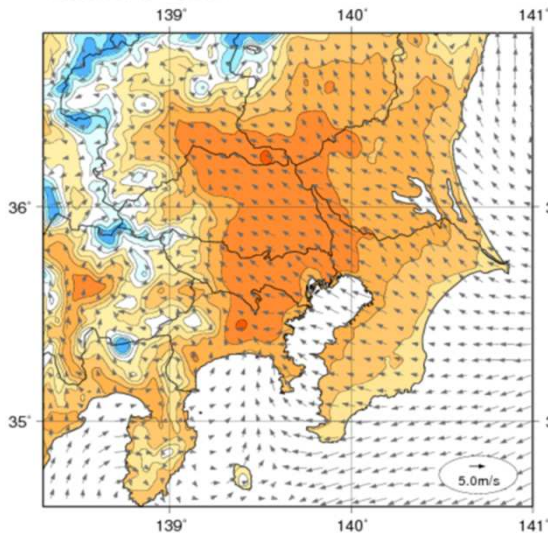
2013/08



### 都市化の影響による平均気温の変化 (2013年8月)

出典) 気象庁, ヒートアイランド監視報告 (平成25年)  
 都心部 (+2.0°C以上) を中心に首都圏全域に高温域 (+0.2°C~+2.4°C) が広がっています。

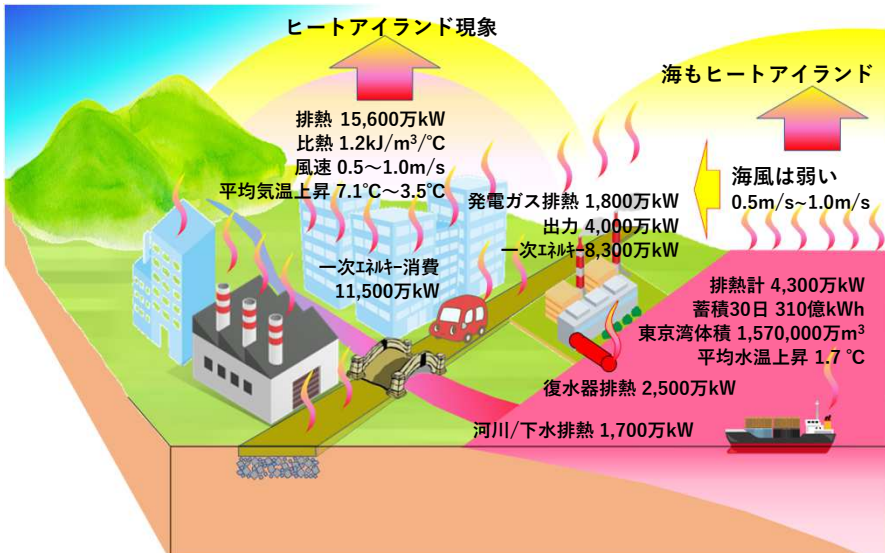
2010/08/17-15JST



### 海風の影響 (2010年8月17日15時)

出典) 気象庁, ヒートアイランド監視報告 (平成22年)  
 房総半島東部は海風で気温は下がっています。都心も海風がありますが、東京湾上空気温は暖かく風は弱く気温はあまり下がりません。

### Before/After



### ヒートアイランド時、排熱の移動と蓄積

数値は概算

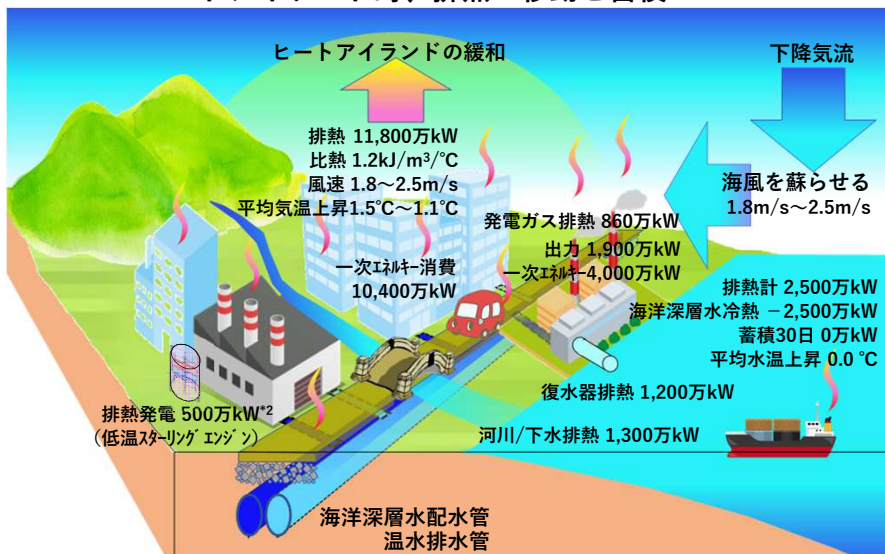
### Cool Tokyo 概要

大気は熱容量が小さく、局所的には僅かの熱でも気温は上昇します。気温が極端に上昇しないのは風による拡散によりますが、近年、首都圏の排熱により、東京湾水温が上昇、気温も上昇し、海風が弱くなったことが問題です。

しかも、東京湾は海水が入れ替わるのに約30日を要する閉鎖性海域で、膨大な排熱が蓄積されています。

ヒートアイランドの解消には個々の熱源から排熱を低減することとともに、東京湾の水温を自然状態に戻し、海風を蘇らせることが効果的かつ不可欠です。

具体的には、水温3°C~4°C (深さ800m~1,000m) の海洋深層水 3,000m³/日を館山、鴨川、油壺から取水し、東京湾沿岸、都心環状線 (山手通り)、外環 (環八)、圏央道 (R16) などから沿道に供給し、経済合理性の則り活用すればよい訳です。



### 同条件\*1 Cool Tokyo Stage II における排熱移動

数値は概算

\*1 海洋深層水冷熱の効果 (仮定) ①消費電力及び発電所出力は空調の水冷化により30%減少, ②発電効率は冷熱の効果で現状比12%上昇, ③工場その他熱利用効率は冷熱利用により10%改善, なお排熱の大気への混合範囲は750mと仮定  
 \*2 排熱/太陽熱発電 低温/少量でも対応 (1kW~), 太陽光発電より低コスト, 工場排熱に適用

冷却に使ったあとの海洋深層水はカスケード利用で地域に新しい産業を興すことができます。

