

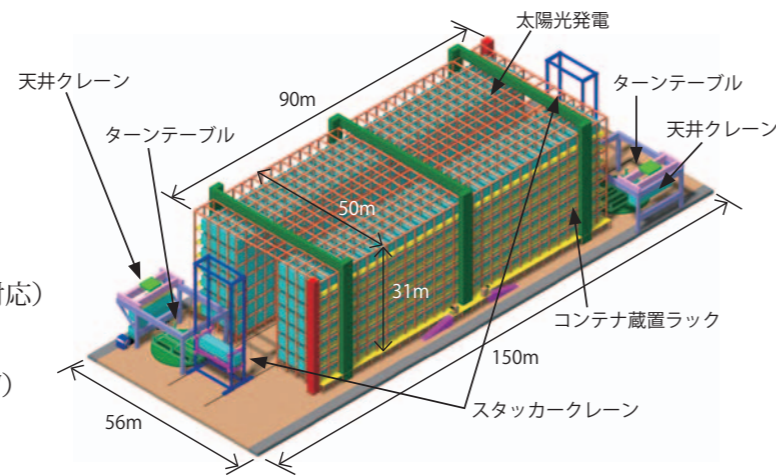
## コンテナ立体格納庫の整備

目的：取扱貨物量の増加に対応するふ頭機能の強化

- ・限られたスペースでコンテナ取扱量を増加
- ・CO<sub>2</sub>削減や利用者の利便性向上（コンテナ引取りの待ち時間短縮）にも寄与

概要：立体格納庫の諸元等

供用開始	2011年4月
施設規模	全長 約150m 全幅 約56m 高さ 約31m
最大格納量	840TEU (全棚冷凍コンテナ対応)
最大処理能力	48コンテナ/時間
付帯設備	太陽光発電(200kW)

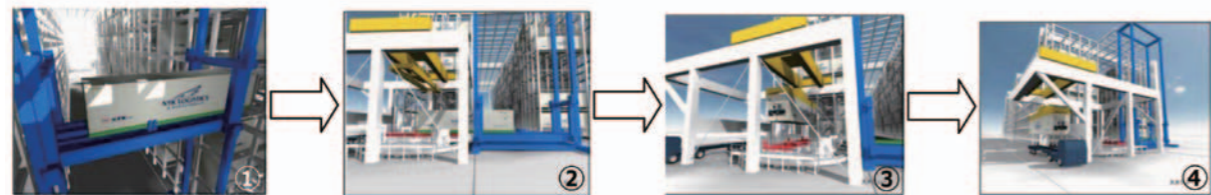
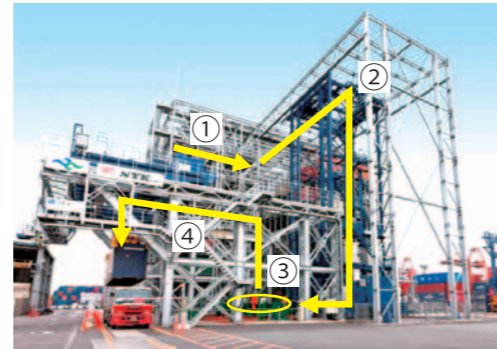


整備効果

- ・どの位置でもコンテナを出し入れできるため、従来の荷役方法と比べて効率が約3割向上
- ・蔵置ラックによる7段積により、ヤード蔵置と比べてコンテナ蔵置量が約7割増加
- ・商用電源の使用により軽油使用と比べてCO<sub>2</sub>排出量が約6割減少

詳細：コンテナの搬出手順

- ① 台車により、蔵置ラックからコンテナを取り出す
- ② スタッカークレーンにより、取り出したコンテナをターンテーブルまで移動
- ③ ターンテーブル上で、コンテナの向きを90度回転
- ④ 天井クレーンにより、シャーシー車両に積み込む



## Construction of a Multilevel Container Warehouse

Objective: To strengthen terminal functions to meet the increase in cargo

- ・Increases container capacity in a limited amount of space
- ・Also contributes to reduced CO<sub>2</sub> emissions and enhanced convenience (reduces waiting time for trucks picking up containers)

Overview: Multilevel container warehouse

Start of operations: April 2011

Facility specs

Length: Approx. 150m

Width: Approx. 56m

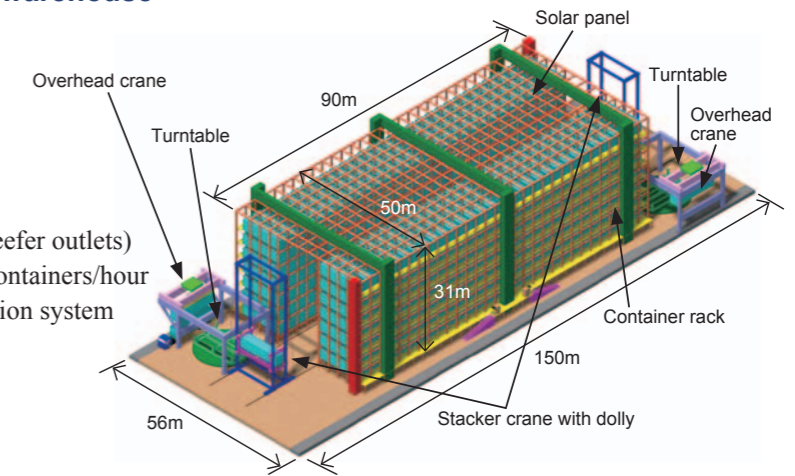
Height: Approx. 31m

Maximum capacity: 840 TEU

(All levels equipped with reefer outlets)

Maximum processing capability: 48 containers/hour

Attached facility: Solar power generation system (200kW)

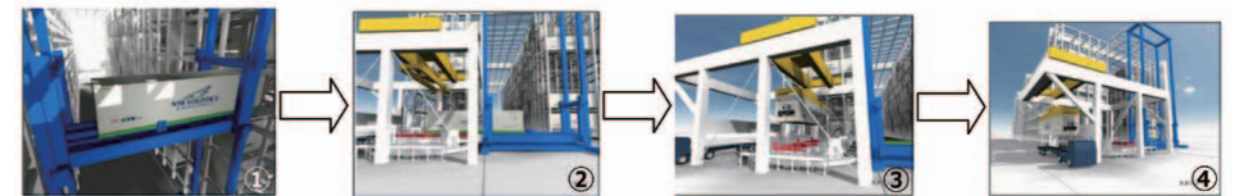
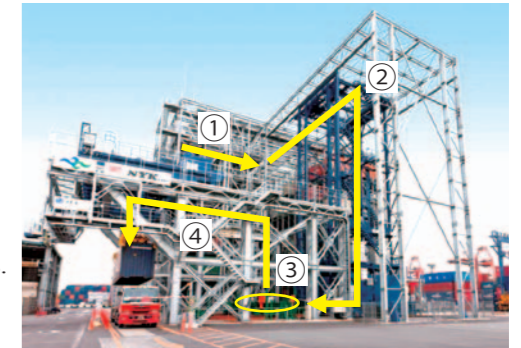


Facility's effectiveness

- ・Containers can be loaded/unloaded from any location resulting in an approx. 30 percent improvement in efficiency over use of general handling systems.
- ・With seven levels of container racks, storage capacity is increased approx. 70 percent over a storage yard.
- ・Through the use of commercial electric power, CO<sub>2</sub> emissions are reduced approx. 60 percent over the use of diesel fuel.

Details: How containers are moved from the warehouse to trucks

- ① Using a dolly, a container is removed from the container rack.
- ② The container removed is transferred to the turntable by the stacker crane.
- ③ On the turntable, the container is rotated 90 degrees.
- ④ The overhead crane then mounts the container on the chassis.



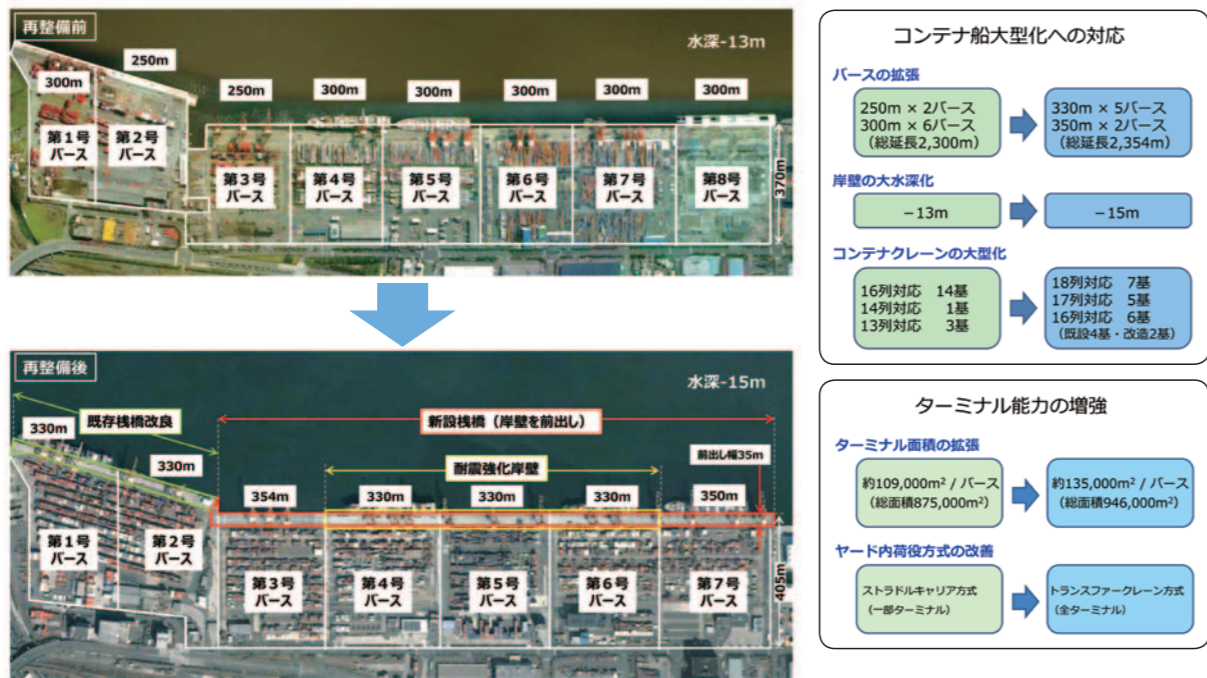


### 既存ふ頭の再整備

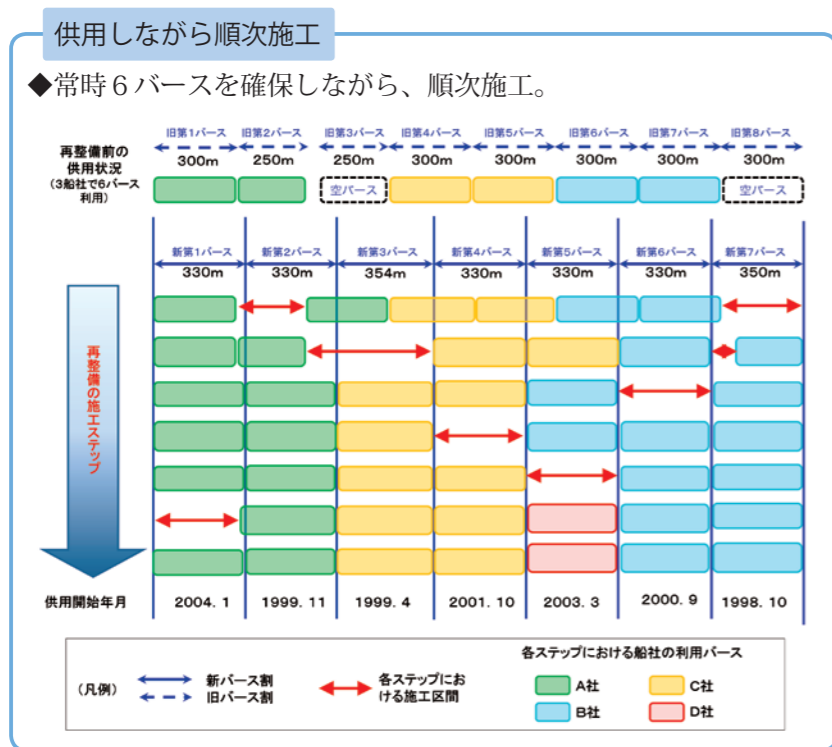
目的：既存ストックを活用し、高規格コンテナターミナルへの再編成

- ・ 既存のコンテナターミナルを供用しながら、機能を大幅に向上
- ・ 予防保全型維持管理によるライフサイクルコストの縮減・平準化

概要：再整備事業の実例（1996～2003年）



詳細：再整備事業の実施と予防保全型維持管理の導入



**予防保全型維持管理**

◆ 補修箇所を早期発見と計画的な補修の着実な実施  
断面修復、表面塗装、電気防食工法等による塩害劣化補修

栈橋の目視点検

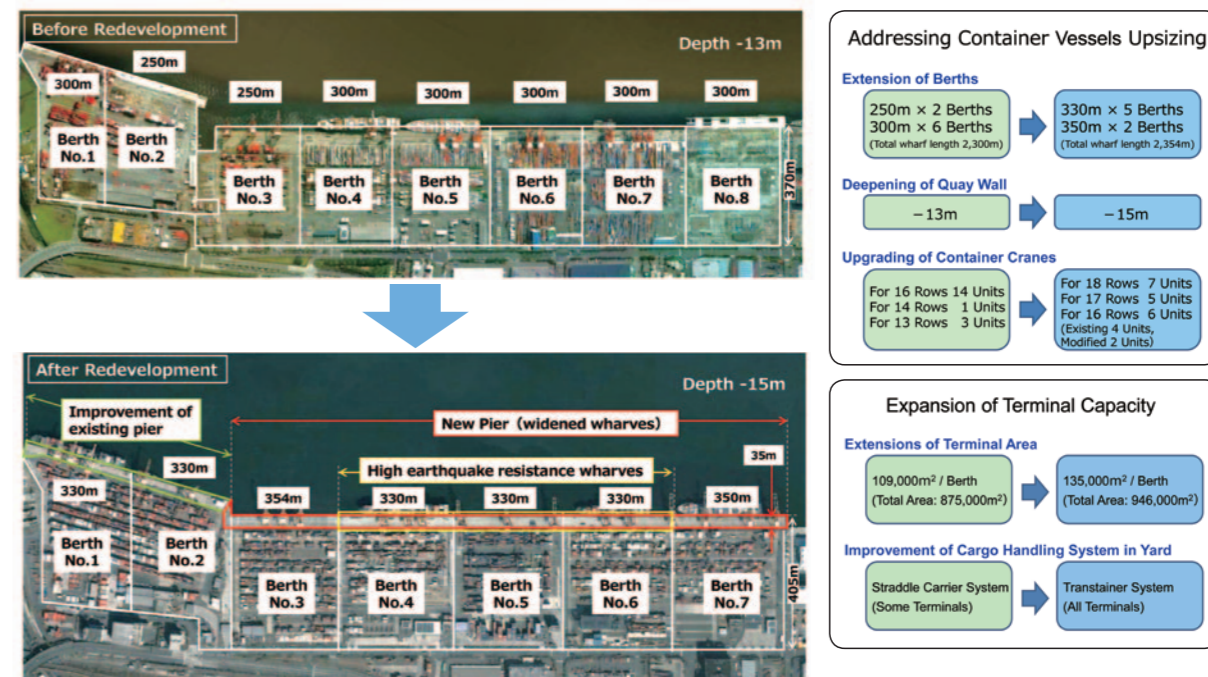
電気防食工法による補修

### Redevelopment of Existing Container Terminals

Objective: To achieve high-standard terminals by using existing facilities

- ・ Greatly improve functions of the existing container terminals while they are in service
- ・ Reduce and even out life cycle costs through a preventive maintenance program

Overview: Example of a redevelopment project (1996 to 2003)



Details: Redevelopment and introduction of preventive maintenance

**Projects to be carried out in sequence while port operations continue**

- ・ Projects were carried out while keeping six berths in service at all times.

**Preventive Maintenance**

- ・ Early detection of areas in need of repair and steady implementation of systematic repairs  
Anticorrosion measures including cross-section repair, surface coating, and electric anticorrosion

Visual inspection of piers

Repairing by electric anticorrosion



## 厳しい気象条件下での港湾整備を可能とする鋼枠工法

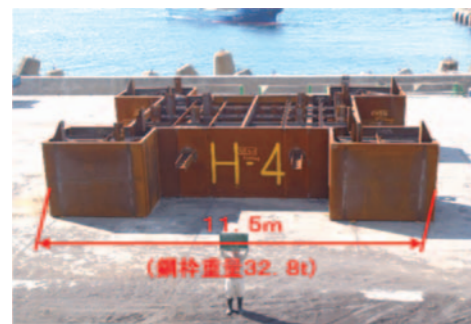
目的：島しょ港湾の整備促進による島民生活の安定と振興

外洋に面した厳しい気象・海象条件の島しょ部で港湾整備を進め、定期船等の就航率向上により島民生活の安定や基幹産業振興を図る。

概要：過酷な気象海象条件に対応した技術

年間を通しての施工期間が限られ、かつ、連続して工事が難しいような厳しい気象海象条件で、被災することなく、短時間で工事を完了させる技術

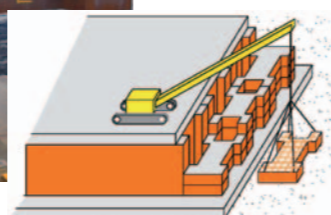
- 基礎コンクリートの上に陸上で組み立てた、鋼製の型枠（鋼枠）を据え付けて、中詰めコンクリートを打設する。
- この工法を繰り返し、箱型の鋼枠を積重ねて防波堤等を構築する工法。



鋼枠組立完了



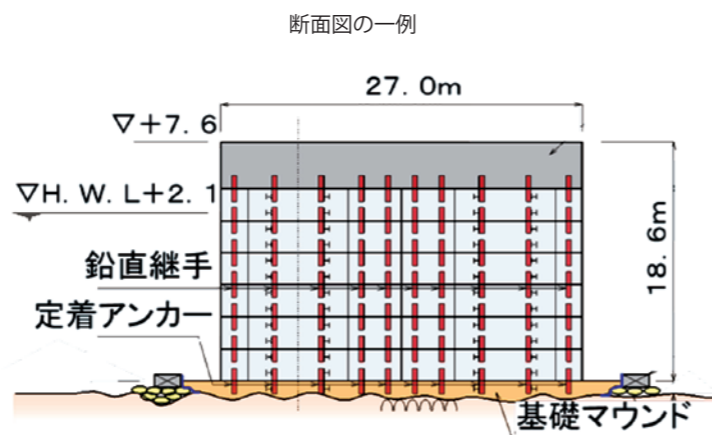
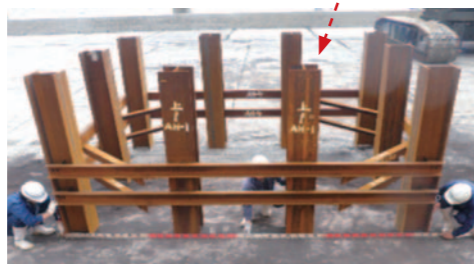
鋼枠据付状況



詳細：鋼枠工法の特徴

- 構造物を複数のブロックに分割して、現場でコンクリートを打設しながら一体化構造物を造成する工法で、各ブロックの施工完了の段階で波浪に対する安定が確保されている。
- 鋼枠を設置（据付け）からコンクリート打設まで短時間で施工が可能
- 鋼枠にコンクリートを打設すれば、既にコンクリートを打設し終えたブロックと左右及び下段の継手を介して一体化し、この段階で安定した構造になる。

このため、本工法により、工事途中の台風襲来時の時化など、厳しい気象海象条件下でも、被災することなく工事を完了することができる。



定着アンカー 水平継手 鉛直継手

## Steel Formwork Construction Method for Port and Harbor Construction under Harsh Conditions

Objective: Advancing port and harbor construction on the islands of Tokyo

To advance port and harbor construction on the islands of Tokyo, which are up against severe weather and ocean conditions due to their location on the open sea, in order to raise the service rates of liners and other ships for improvement of the lives of the residents and development of their basic industries.



Overview: Technique considering severe natural conditions

An engineering technique to quickly complete construction without being affected by the severe weather and ocean conditions that limit the period of construction throughout the year and make ongoing construction difficult.

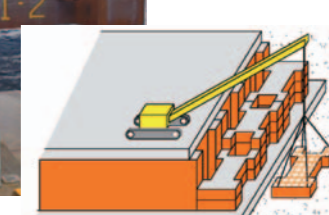
- A steel formwork assembled on land is installed on the concrete foundation, and concrete is poured into it.
- This process is repeated, stacking the box-shaped steel formworks to construct breakwaters and other such facilities.



Completed assembly of steel formwork



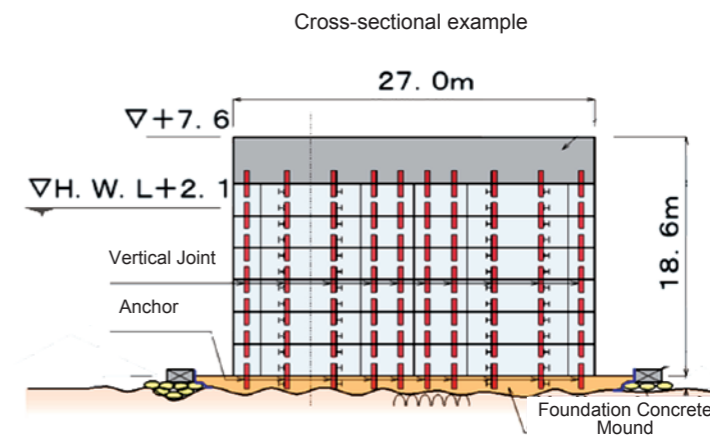
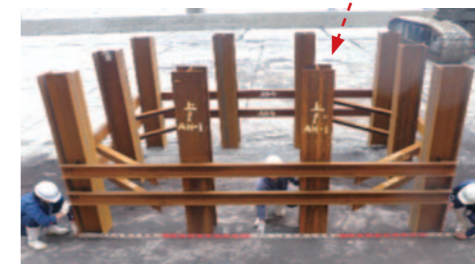
Installation of steel formwork



Details: Characteristics of this method

- The structure is divided into multiple blocks, and an integrated structure is created by pouring concrete into the steel formwork on site. Stability against waves is secured at each stage of block construction completion.
- Construction from installation of the steel formwork to concrete pouring can be done in a short period of time.
- Pouring concrete into the steel formwork unites the section with the completed concrete blocks via the right and left and lower joints, making this a stable structure at this stage.

This method allows construction to be completed without being affected by severe weather and ocean conditions such as being hit by a typhoon during the construction period.



Anchor Horizontal joint Vertical joint



# 正確かつ高頻度、安全・安心な鉄道システム

交流実績都市：ブエノスアイレス市

## 目的：質の高い鉄道サービスの提供

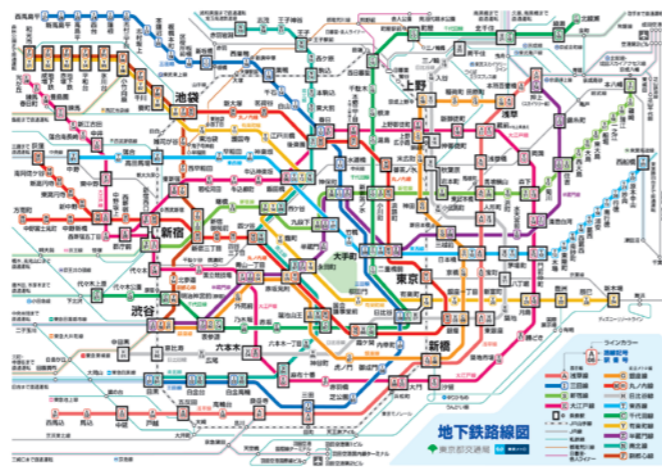
安全・安心の確保を最優先に、高頻度、大量輸送、質の高い鉄道サービスを実現し、東京の都市活動を支える。

## 概要：様々な取組により、正確で高密度な運行を実現

東京の鉄道は、海外諸都市と比較すると路線密度や地下鉄ネットワーク形成の面で相当程度整備が進んでいる。

この地下鉄ネットワークを利用し、東京都区部では1日約918万人の人々が移動しており、通勤時間帯には約2～3分間隔で定時運行を行うなど、正確かつ高頻度の運行を実施している。

このうち、1日約246万人の人々が利用している都営地下鉄では、次の①～③をはじめとする、様々な取組を行い、安全・安心を確保しながら運行を行っている。

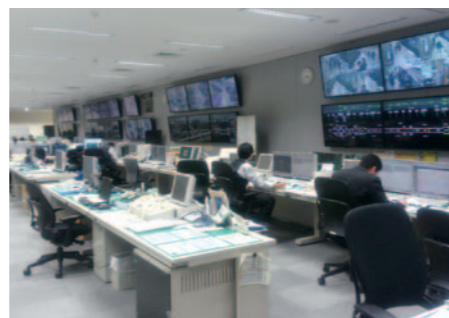


東京の鉄道ネットワーク図

## 詳細：都営地下鉄におけるシステム

### (1) 総合指令所

総合指令所では、都営地下鉄全線の列車運行を自動で制御する装置を導入し、運行状況を監視しながら、効率的な運行管理を行っている。



総合指令所

### (2) 信号保安装置

列車の運転速度が制限速度を超えると、自動的にブレーキをかけて減速又は停止させる信号システムを完備している。

また、従来よりも効率的な運用が可能な、先進的な情報伝送を用いたきめ細やかな制御を行うシステムも導入している。

### (3) 定期検査と点検

車両、軌道、架線、信号、通信ケーブル、トンネル、高架、橋梁などの点検・整備を定期的に行っている。



車両点検



軌道点検

# A Safe and Reliable Railway System

Exchange with Buenos Aires

## Objective: To provide high-quality railway services

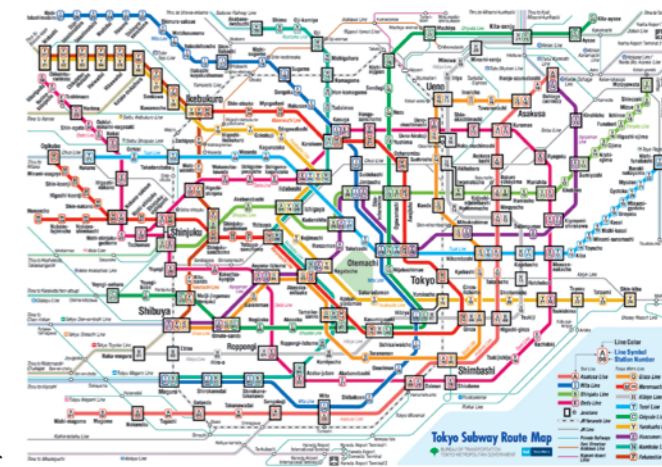
Placing safety and reliability first, we have realized a high-quality railway system with high-frequency service that is capable of moving large numbers of passengers.

## Overview: Realization of precise, high-density train operations

When compared to overseas cities, Tokyo's railway system is considerably advanced with respect to railway density and development of the subway network.

In Tokyo's ward area, 9.18 million people a day use this subway network to move around the city. Trains are operated on a precise, high-frequency schedule, including trains operating on time at intervals of 2-3 minutes during peak commuting hours.

A daily 2.46 million of these people use Toei Subway (operated by TMG Bureau of Transportation). Including the three examples below, Toei Subway is implementing a range of measures to ensure safe and reliable operations.



Tokyo Railway Network Map

## Details: Systems used by Toei Subway

### (1) Integrated Control Center

The Integrated Control Center adopts systems that facilitate the automated control of train operations on all Toei Subway lines. While monitoring train movements, the center is able to conduct efficient management of train operations.



Integrated Control Center

### (2) Signal Safety Systems

Toei Subway lines are equipped with signal systems that automatically apply the brakes to decelerate or stop a train when it exceeds the speed limit.

A system for detailed control employing advanced information transmission technology has also been installed to enable more efficient operations.

### (3) Regular Inspections and Maintenance

Inspections and maintenance of rail cars, tracks, power lines, signals, communication cables, tunnels, elevated sections, bridges, and other structures are conducted on a regular basis.



Train inspection



Track inspection

## 電力回生システム

### 目的：エネルギーの有効活用

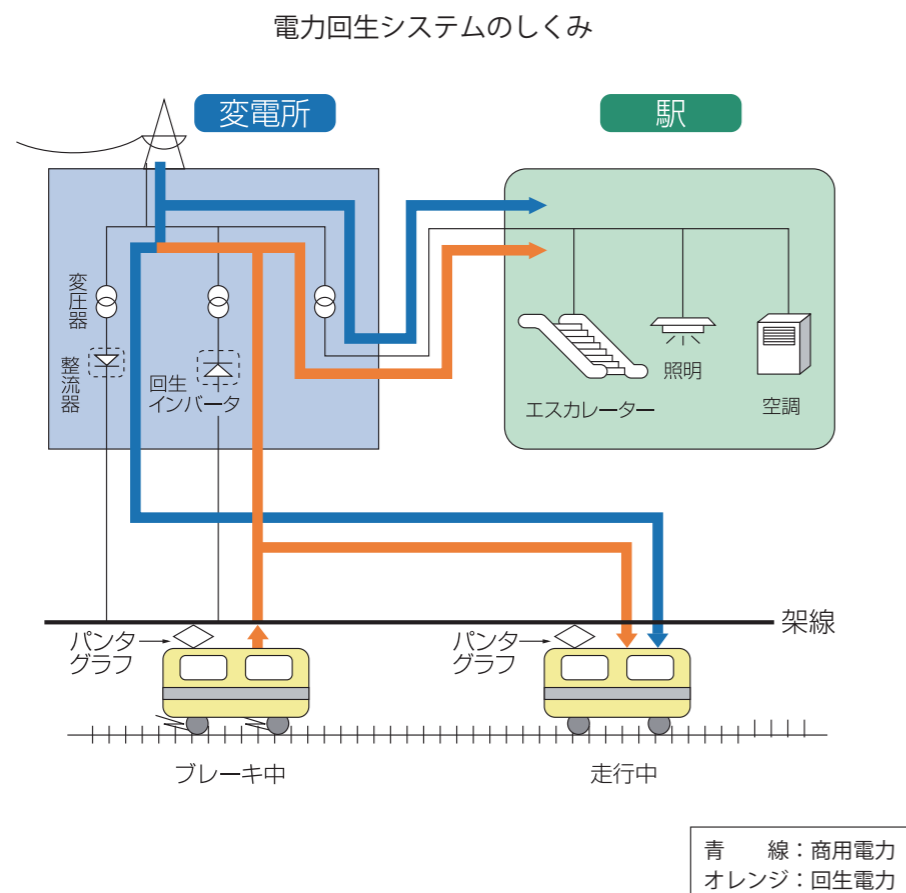
電力回生システムを採用することで、鉄道電力の省エネルギー化を図る。

### 概要：列車の走行に使うモーターを利用した電力の有効利用

- 鉄道は列車の加速時に多くの電力を消費するが、電力回生システムを導入することで、減速時において電力を生み出し、活用が可能になることから、鉄道の省エネルギー化を図ることができる。
- 日本の鉄道で幅広く活用されている省エネ技術であり、海外への更なる展開が期待されている技術の一つである。

### 詳細：電力回生システムのしくみ

- 電力回生システムは、列車を走らせるために使うモーターを、ブレーキ時は発電機として動作させることにより、列車のもっている走行エネルギーを電力に変換するものである。
- 発生した電力は、架線（電車線）に戻して他の列車の走行電力に利用したり、変電所に送り返して駅の照明やエスカレータの電力として再利用している。



## Electric Power Regeneration System

### Objective: Effective energy use

Through the adoption of an electric power regeneration system, Toei Subway aims to make the railway more energy efficient.

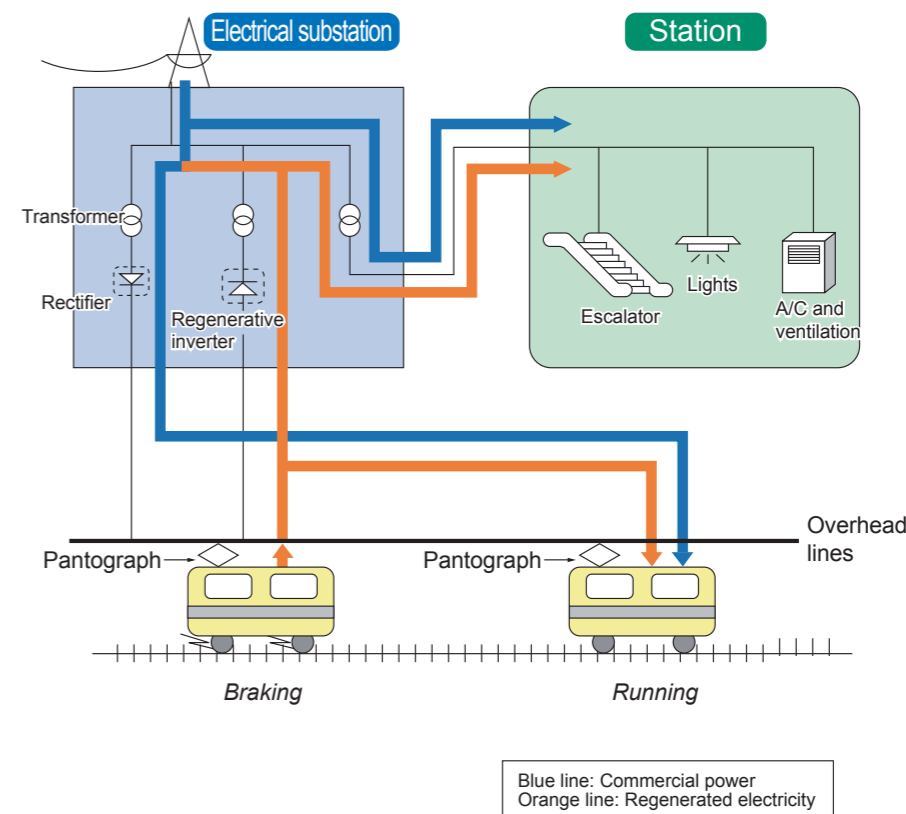
### Overview:

- Trains consume a great deal of electricity when they accelerate. With the installation of an electric power regeneration system, however, power generated when trains decelerate can be used, making railways more energy efficient.
- This is an energy efficient technology widely used by Japanese railway companies, and it is one of the technologies expected to make further growth abroad.

### Details: How the electric power regeneration system works

- An electric power regeneration system is a regenerative braking system. By using the motor that powers the train as a generator when the brakes are applied, some of the kinetic energy that would otherwise be lost to heat can be converted to electric power and reused.
- This electricity is transferred to the overhead lines via the train's pantographs (see below) and either used to power other trains, or sent to a power substation and used to power lights and escalators in subway stations.

How the electric power regeneration system works





## 地下鉄トンネルの経年劣化に対する計画的な補修

### 目的：長期的視点に立った地下鉄構造物の安全確保

建設後数十年以上が経過し経年劣化が進んだ地下鉄を、現状調査を基にした PDCA サイクル※に基づき、長期的な視点に立った計画的な維持管理を実施することで、定時運行を確保しながら施設の安全を確保する。

### 概要：現状調査を基にした計画的な補修の実施

- 詳細な点検調査結果や変化を把握し、計画的な補修を実施している。
- トンネル内の連続かつ全方位的な画像撮影を開始し、検査や工事の情報などを加えたデータベースを構築
- また、補修後の検証を継続し、補修計画を改善



トンネル内の打音調査状況

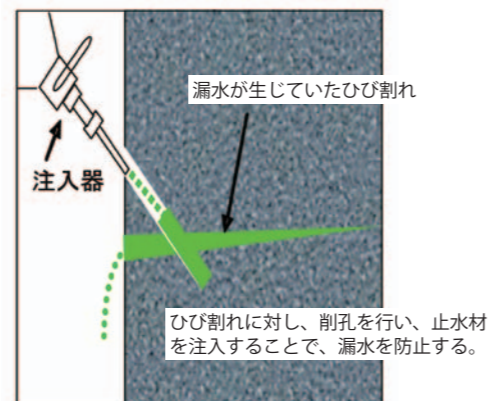
### 詳細：具体的な補修内容

- はく落対策や漏水対策、中性化対策などを実施
- 特に構造物の劣化進行の主要な原因となる漏水対策（トンネル壁部の止水工事）を、施工規模を拡大し対策を強化

#### 漏水の状況



#### 漏水対策の概略図



※ PDCA サイクルとは、現状調査を基に、計画的な補修工事を実施し、工法の有効性を常に検証し、次期補修工事や検査・点検の手法に反映させること。

## Systematic Repair of Subway Tunnels

### Objective: To secure safety of subway structures from a long-term perspective

- To secure facility safety while also ensuring the regular operation of trains by implementing planned maintenance and management of aging subway structures constructed several dozen years ago from a long-term perspective based on site inspections and application of the PDCA cycle.

### Overview: Systematic repair based on inspections

- Systematic repair is implemented by grasping the situation through detailed inspection results and changes.
- Continuous and spherical imaging in the tunnel is implemented and a database is built by adding data such as inspection and construction information.
- Inspections continue to be conducted after the repairs have been made and repair plans are revised accordingly.



Inspection by sounding concrete

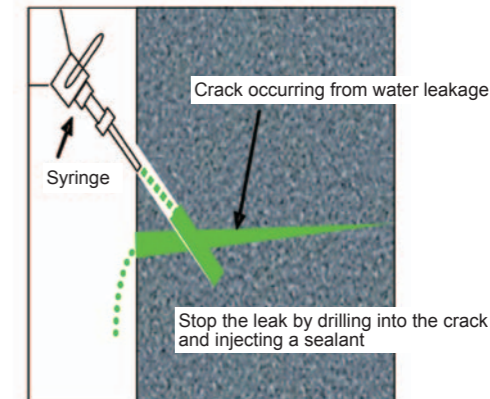
### Details: Specific contents of repair

- Implementation of measures against exfoliation, water leakage, neutralization, and other problems.
- Notably, measures against water leaks (waterproofing of tunnel walls), which are a key cause of structure deterioration, have been bolstered by expanding construction scale.

#### Water leak



#### Schematic drawing of water leak measure



\*PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle is used for systematic repair based on inspections. The efficacy of the methodology is always verified and reflected in the next repair work and inspection methodology.