

UNEPフォーラム2019

テーマ「イノベーティブ・ソリューション」

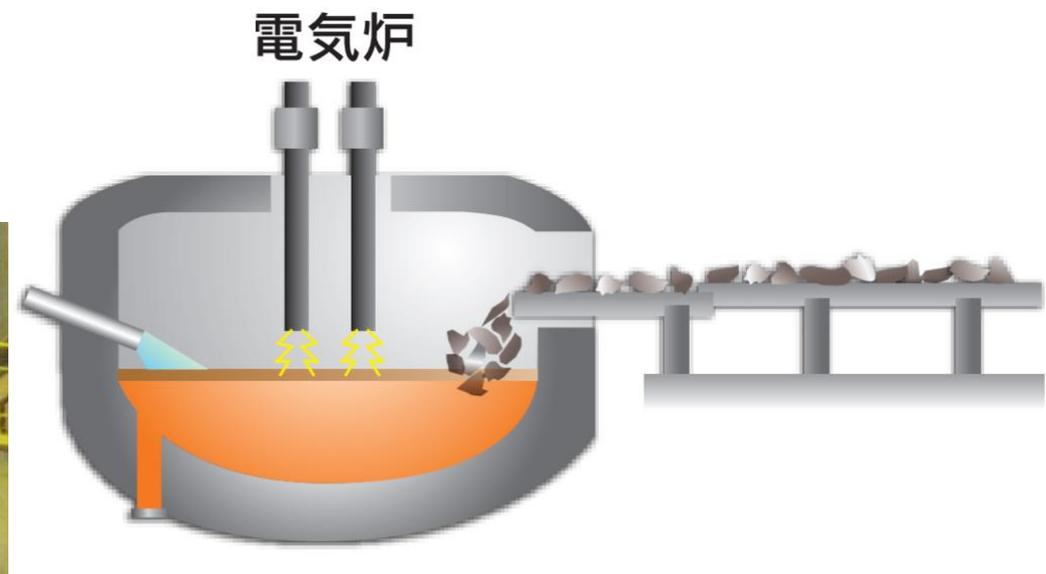
循環型・低炭素社会の  
実現に向けての  
電気炉の役割

Role of Electric Furnace In Pursuit of a Recycling-  
Based Society and a Low-Carbon Society

2019年 5月21日  
環境リサイクル事業担当

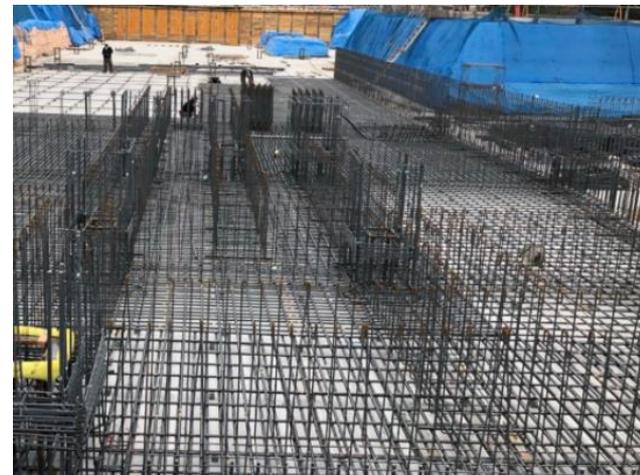
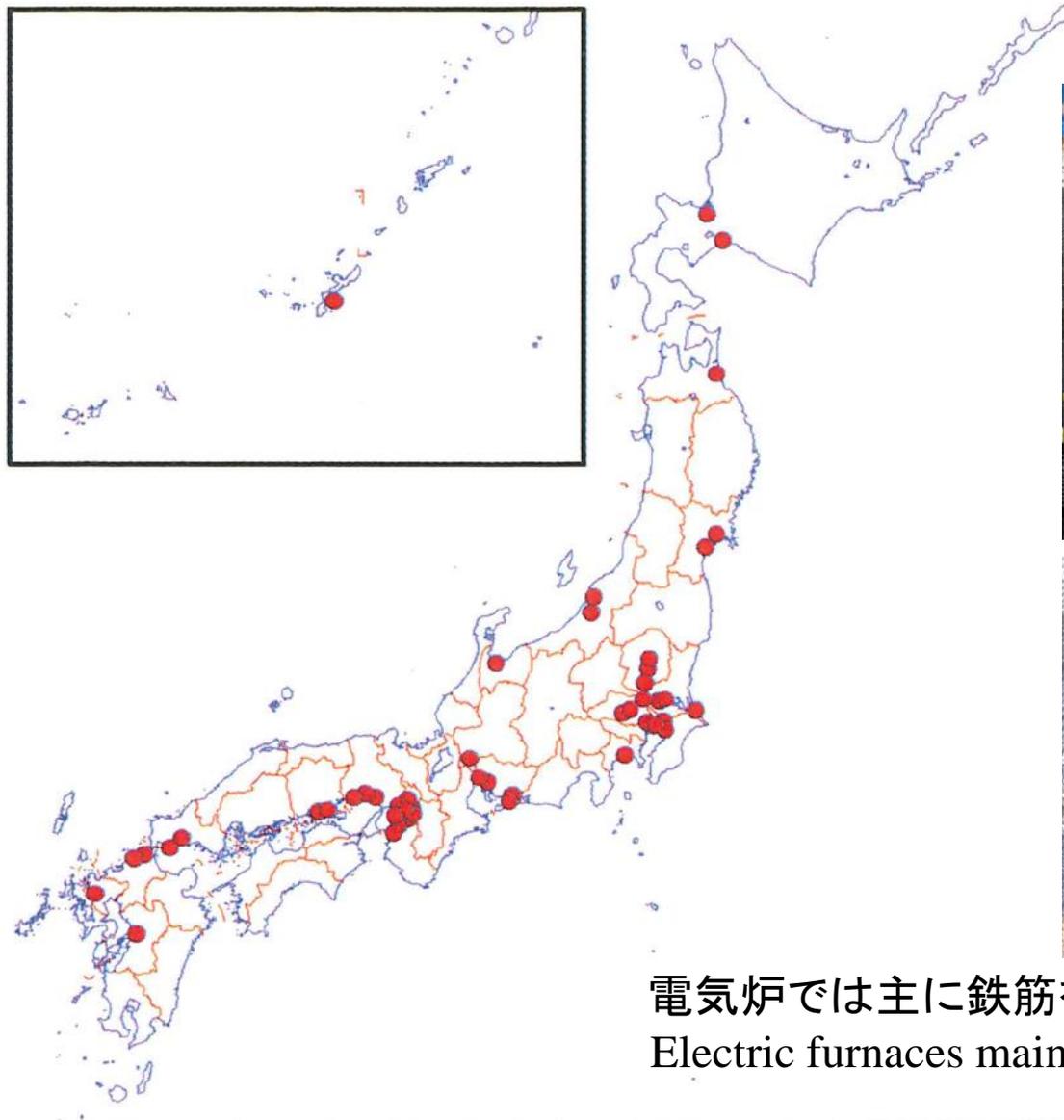
# 電気炉

Electric furnace



# 日本国内の電気炉工場の配置

## Electric furnace plant in Japan



電気炉では主に鉄筋を製造(電気炉率100%)

Electric furnaces mainly produce rebar.

(Electric furnace ratio 100%)

# 東京製鐵の工場

## Tokyo steel plant



岡山工場  
Okayama Plant



宇都宮工場 Utsunomiya Plant



九州工場 Kyushu Plant



田原工場 Tahara Plant

# 東京製鐵の製品

## Tokyo Steel's Products

1969年生産開始

H形鋼

H beams



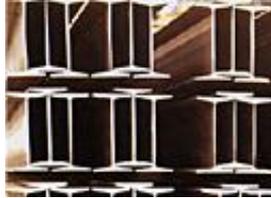
溝形鋼

Channels



I形鋼

I beams



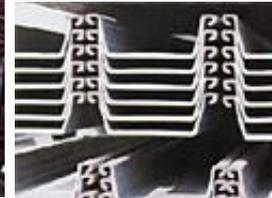
縞H形鋼

Checkered  
H-beams



鋼矢板

Sheet piles  
(U-shaped steel-  
sheet piles)



異形棒鋼

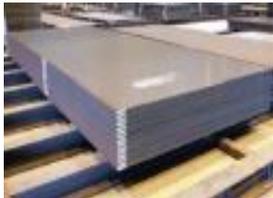
Reinforcing bars



1992年生産開始

厚鋼板

Heavy plates



熱延コイル

Hot rolled coils



酸洗コイル

Pickled and oiled  
coils (P/O coils)



メッキコイル

Hot-dip galvanized  
coils (T-Zinc, T-alloy)



縞コイル

Checkered  
coils



カットシート

Steel sheets



角型鋼管

TS Columns

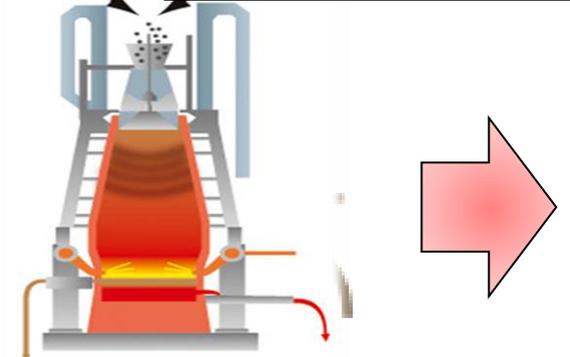


# 高炉と電気炉 (Blast furnace and Electric furnace)

**鉄鉱石 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**  
(Iron ore)



石灰  
**コークス (C)**  
(Coke)



**高炉 (Blast furnace)**

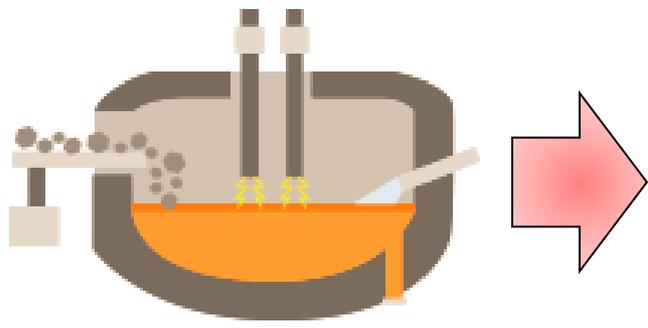
**鉄鋼製品 (Fe)**  
(Steel product)



**(CO<sub>2</sub> ↑)**  
製造時の二酸化炭素排出量  
**2.0 T-CO<sub>2</sub>/steel-T**



**鉄スクラップ (Fe)**  
(Iron scrap)



**電気炉 (Electric furnace)**

**鉄鋼製品 (Fe)**  
(Steel product)



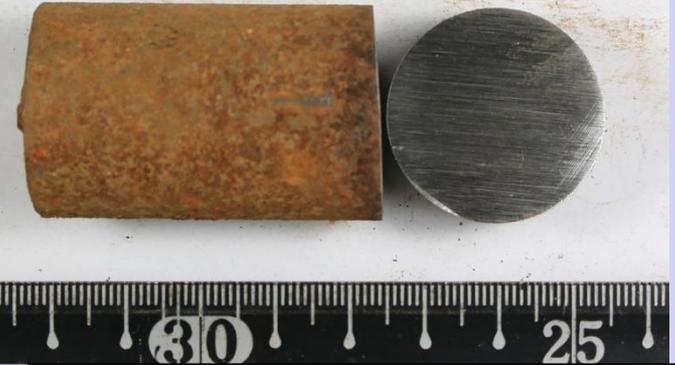
**(CO<sub>2</sub> ↑)**  
製造時の二酸化炭素排出量  
**0.5 T-CO<sub>2</sub>/steel-T**

# 鉄鉱石 と 鉄スクラップ

鉄鉱石 Iron ore ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )



スクラップ Iron scrap ( $\text{Fe}$  C: 0.9%)

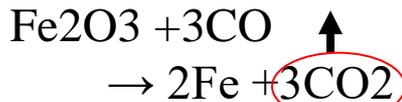


脱炭反応  
Decarburization

スクラップ Iron scrap ( $\text{Fe}$  C: 0.2%)



銑鉄 Pig iron ( $\text{Fe}$  C: 4%)

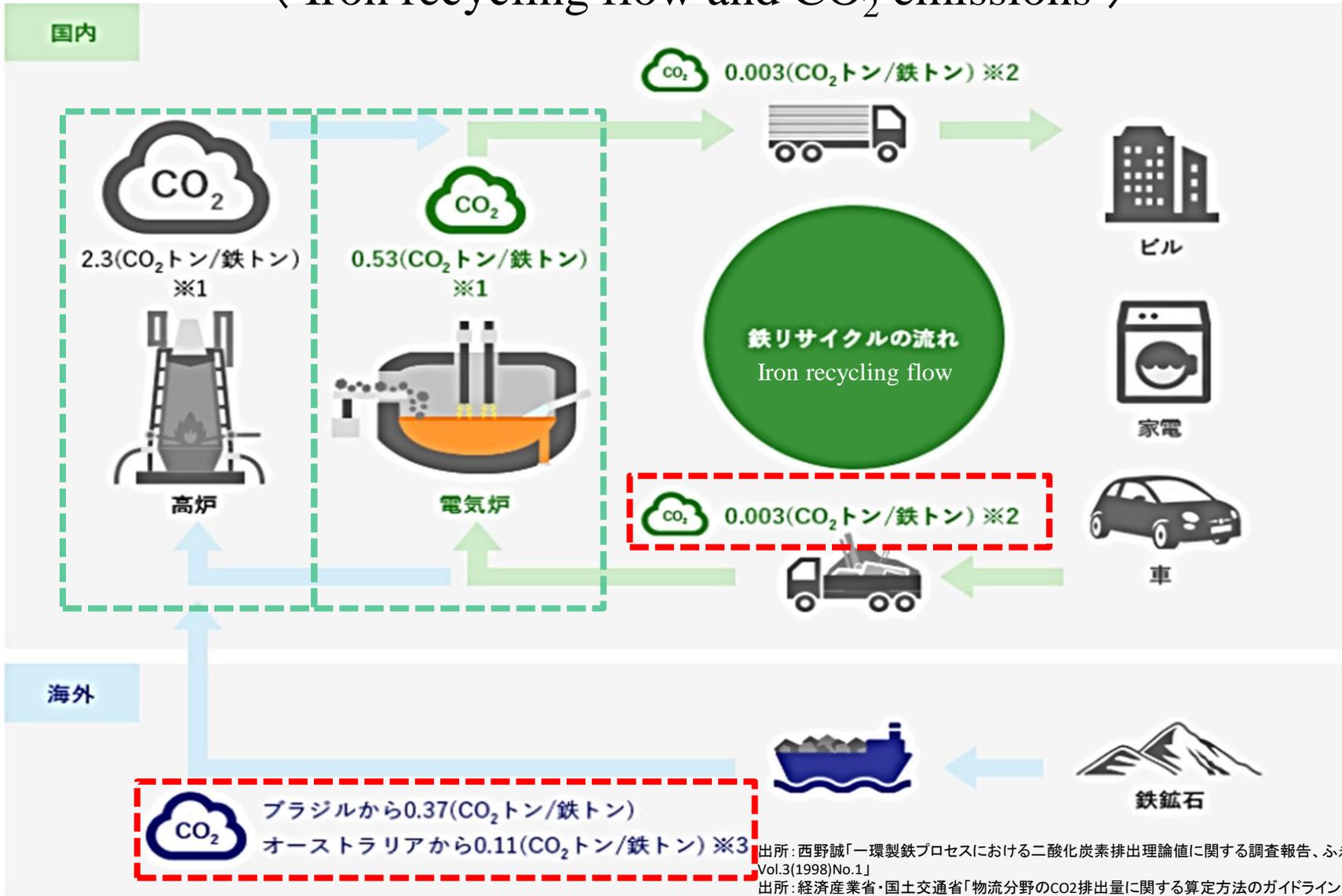


還元反応  
Reduction

大量の $\text{CO}_2$ 発生

# 【鉄リサイクルの流れとCO<sub>2</sub>排出量】

( Iron recycling flow and CO<sub>2</sub> emissions )



出所: 西野誠「一環製鉄プロセスにおける二酸化炭素排出理論値に関する調査報告、ふえらむ Vol.3(1998)No.1」  
 出所: 経済産業省・国土交通省「物流分野のCO<sub>2</sub>排出量に関する算定方法のガイドライン、P6」  
 出所: 財団法人シップアンドオーシャン財団「2000年船舶からの温室効果ガスの排出削減に関する調査報告書、P92」鉄鉱石中の鉄は60%と仮定

# 世界鉄鋼協会による鉄スクラップ発生予想

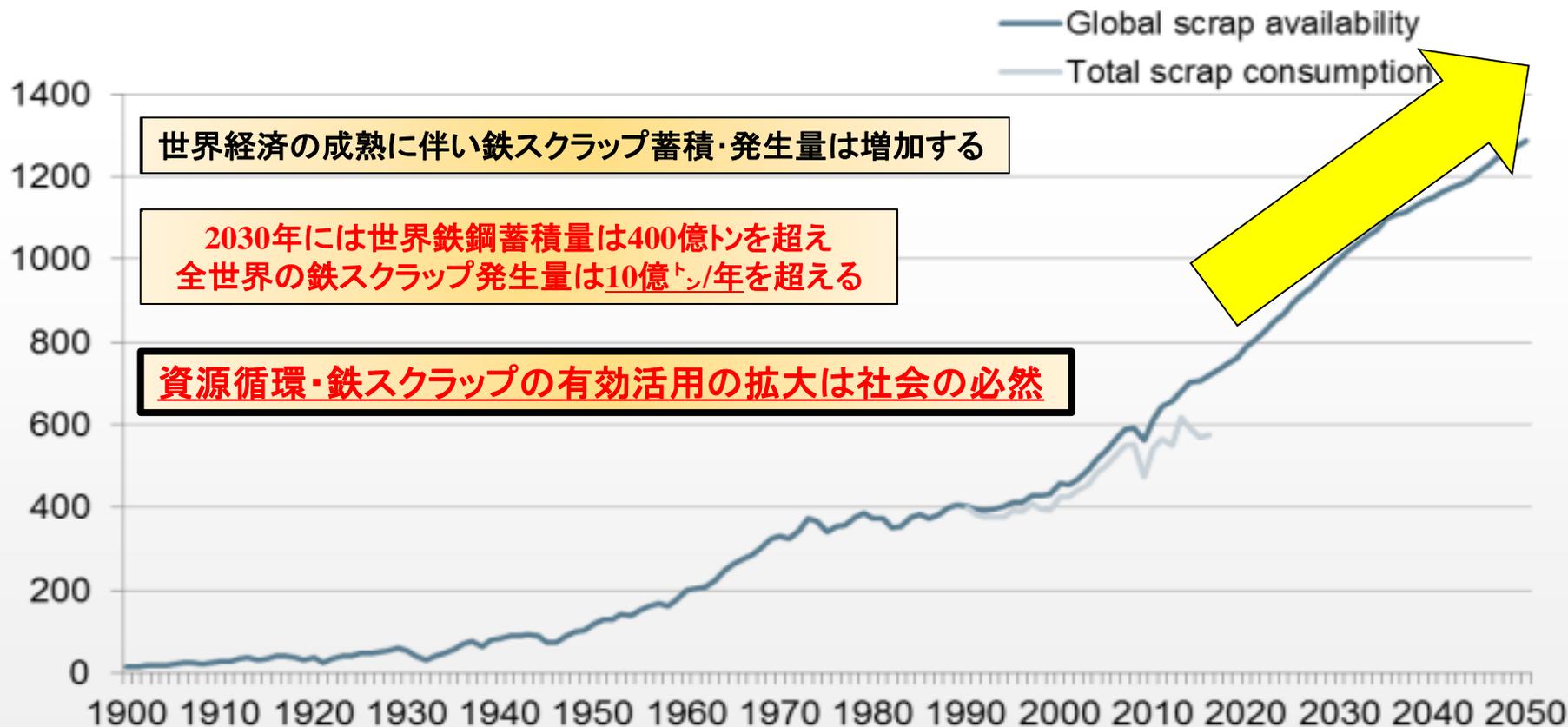
～電炉製鋼法は将来の主流に～

～Electric furnace steelmaking is the mainstream of the future～



worldsteel  
ASSOCIATION

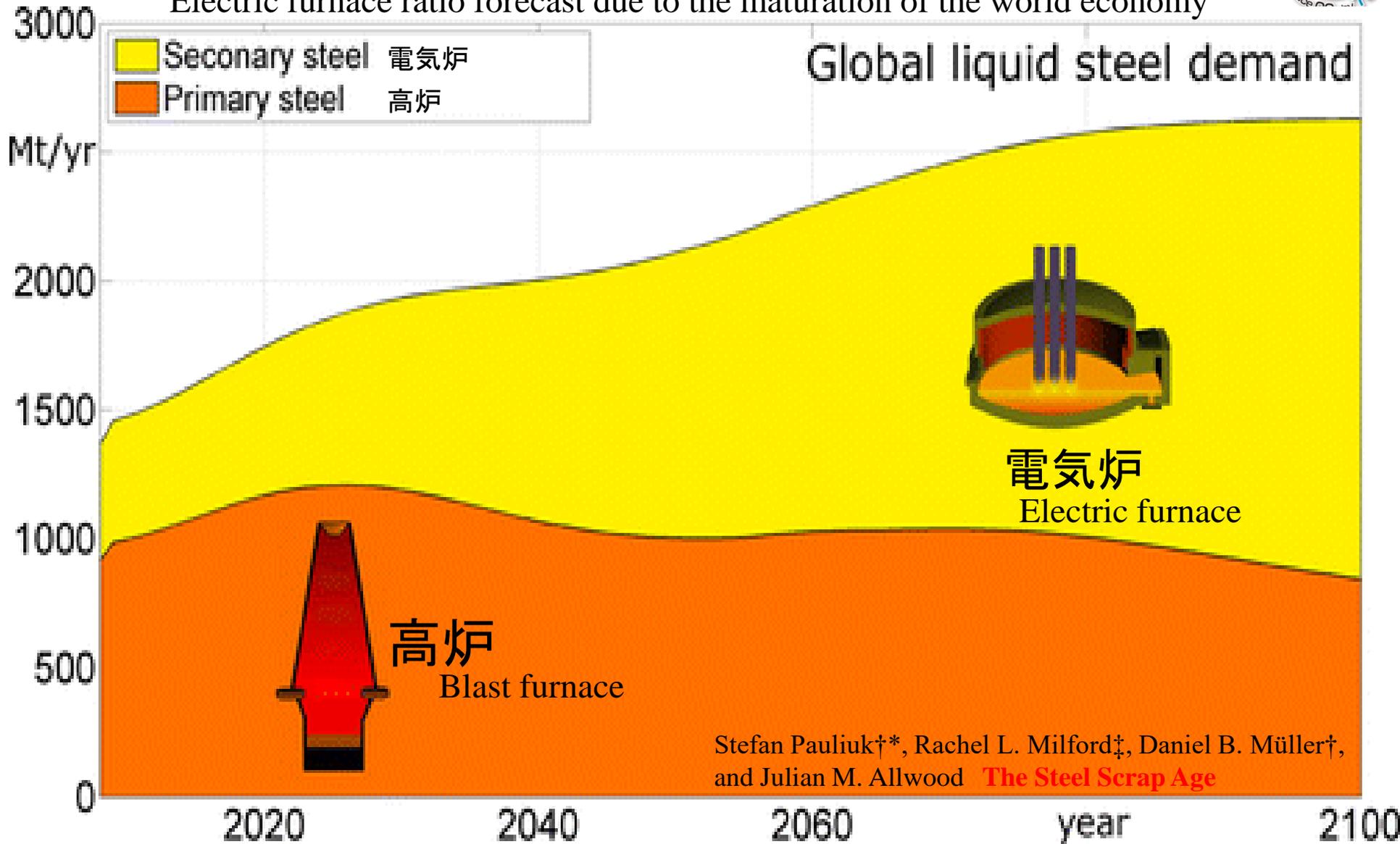
## Global scrap availability & consumption, Mt



世界鉄鋼協会 Global steel industry: outlook, challenges and opportunities

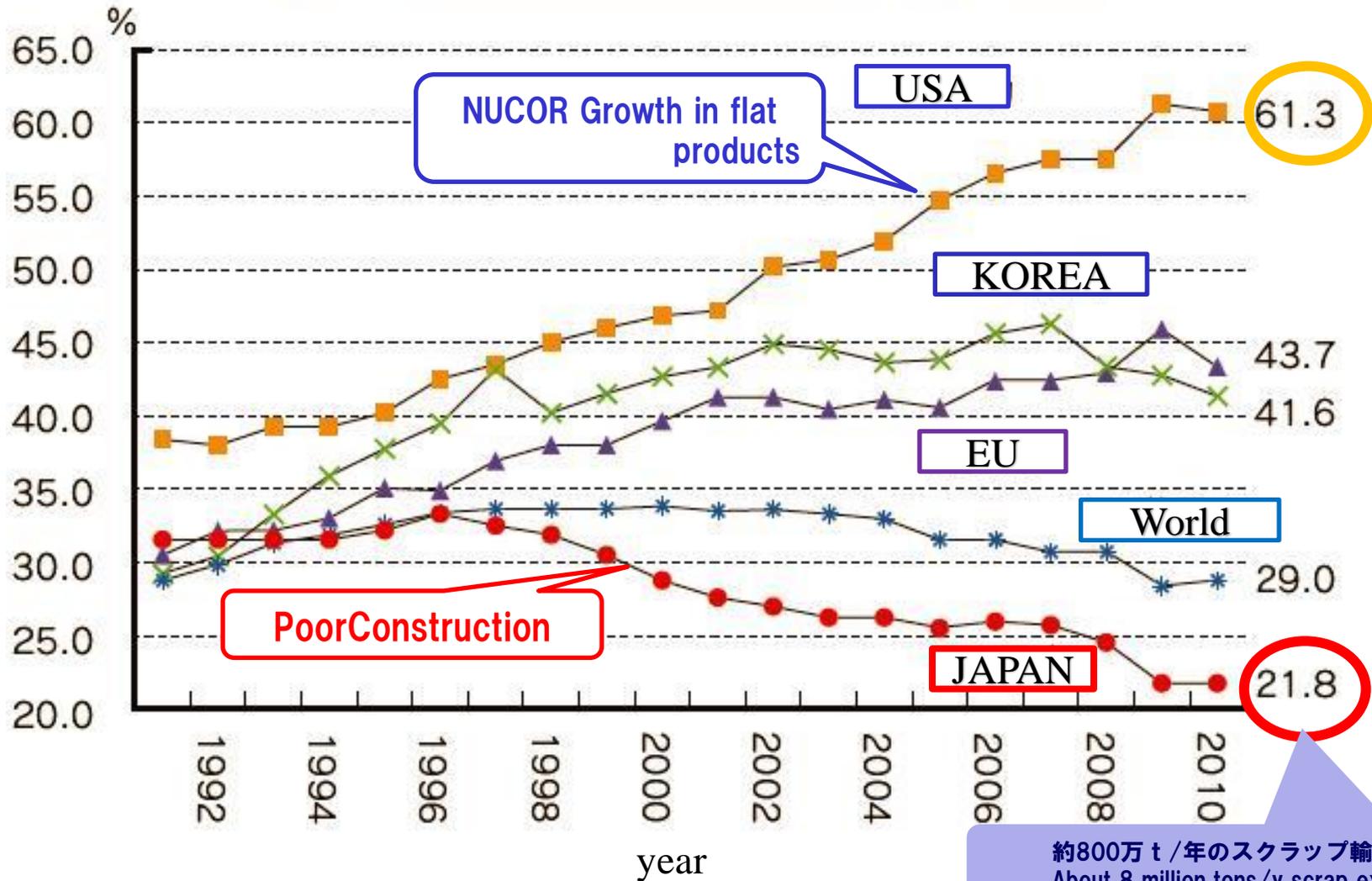
# 世界経済の成熟と電炉比率予想

Electric furnace ratio forecast due to the maturation of the world economy



# 先進国の電気炉比率の推移

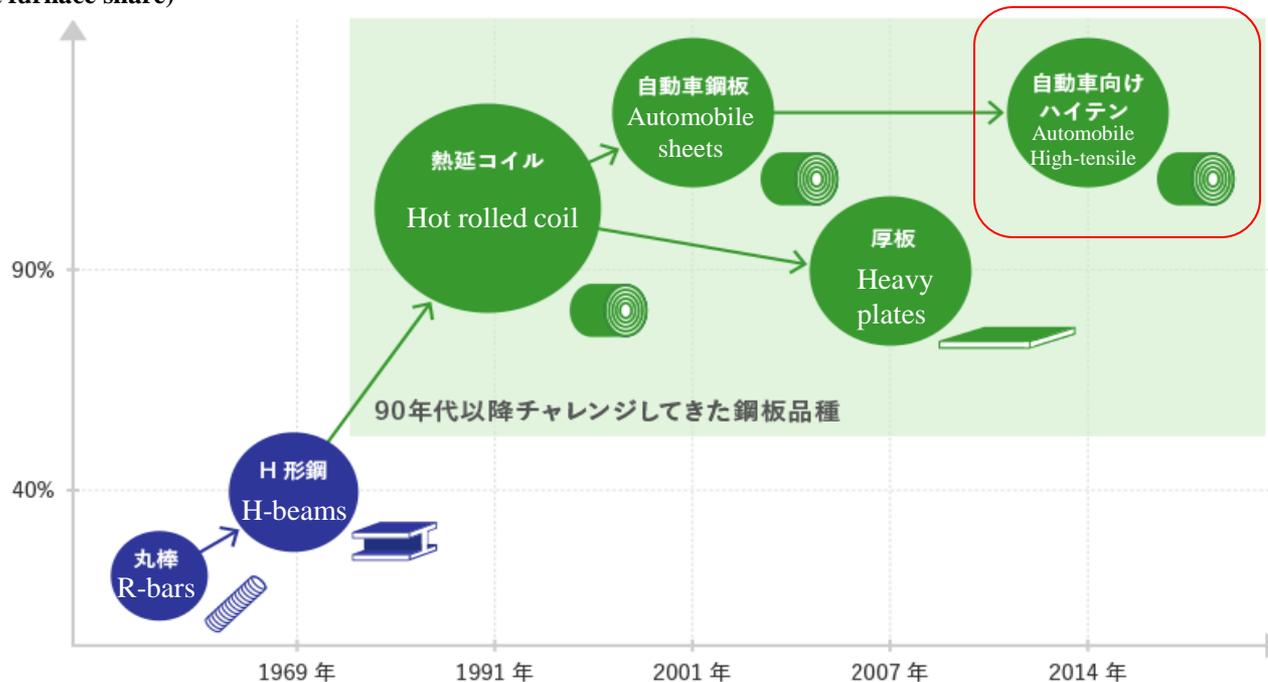
Transition of ratio of electric furnace steel in major countries



# 【リサイクル製品の高度化】

(Transition of recycled products to advanced products)

2015年現在の  
高炉シェア  
(Blast furnace share)



- 環境省調査事業2012・2013 (電炉鋼自動車用鋼板)
- 低炭素型3R技術・システム実証事業2014 (鉄スクラップの自動車部品への高度利用化技術調査)

東京製鐵の進出時期  
(Start year of Tokyo Steel)

品種	2015年度市場規模 (万t) 2015y Market size (10thousand)	2015年度電気炉シェア 2015y Electric furnace share	東京製鐵の進出時期 Start year of Tokyo Steel
丸棒 (Round bar)	850	100%	1953年
H形鋼 (H beams)	391	59.4%	1969年
厚中板 (Heavy midium plates)	1018	10.3%	1984年
熱延コイル (Hot rolled coil)	4231	2.5%	1991年

出所: 鉄鋼新聞調査を基に作成

# 田原工場(愛知県)

## Tahara plant (Aichi prefecture)

日本で一番新しい製鉄工場 (2009年11月操業開始)  
Japan's newest steel mill (Started in Nov.2009)



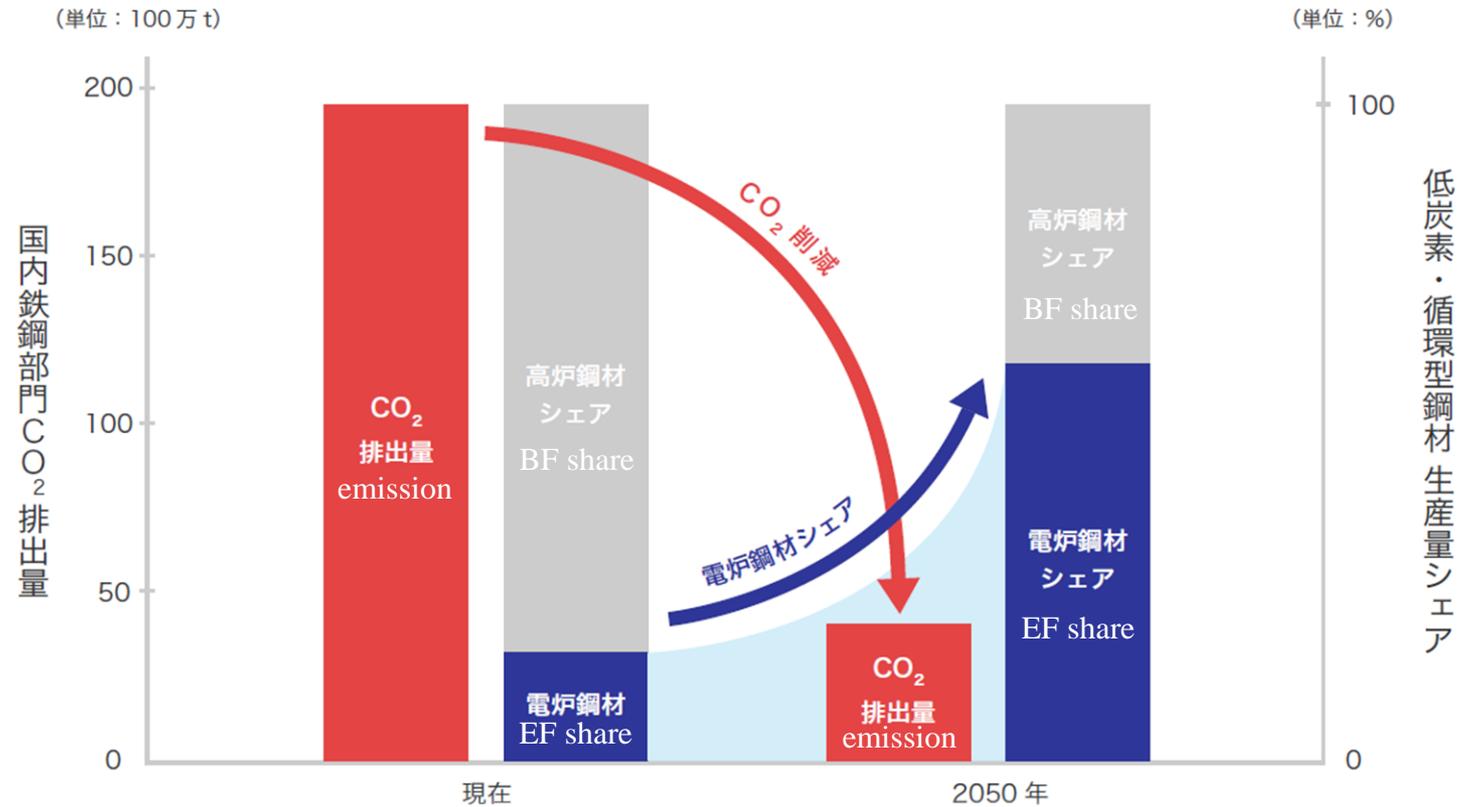
# 【循環型・低炭素社会の実現に向けて】

In Pursuit of a Recycling-Based Society and a Low-Carbon Society

- 「電炉鋼材＝循環型・低炭素鋼材」の生産販売の拡大

Expansion of production and sales of "electric furnace steel materials = circulating type, low carbon steel materials"

## 長期環境ビジョン「Tokyo Steel EcoVision 2050」



# 【乾電池のリサイクル】 (Dry-cell batteries recycle)

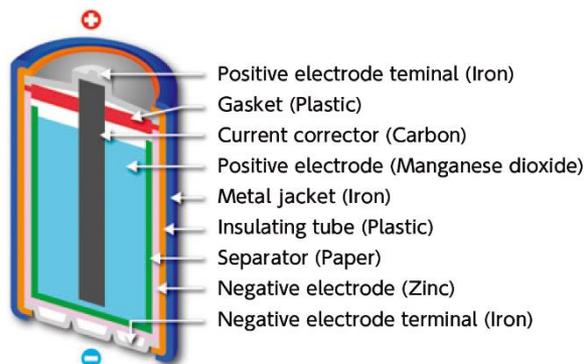


- ・使用済みの乾電池を電気炉で溶解することで、乾電池に含まれる鉄・マンガン・亜鉛は再び製品としてリサイクルされます。また、炭素・プラスチック・紙は鉄を溶解するエネルギーとして利用されます。
- ・昨年8月よりニュージーランド・オークランド市の使用済み乾電池もリサイクルしています。

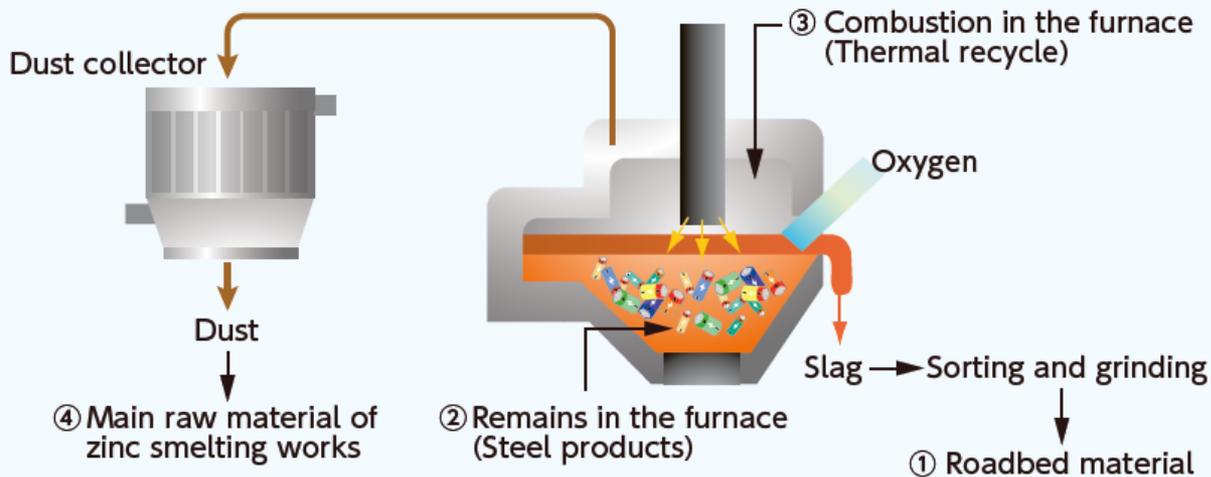


## Movement of substances contained in dry-cell batteries after being melted in electric arc furnace

Substances contained in dry-cell battery	Manganese dioxide (MnO <sub>2</sub> )	Iron (Fe)	Carbon(C), Plastics and Paper	Zinc (Zn)
After melting in electric furnace	①	②	③	④



Example of a Manganese battery



ご清聴ありがとうございました。

Thank you for your attention.



**TOKYO STEEL**

東京製鐵株式会社