

2017年2月6日

日本鉄鋼部門のCO₂原単位推移 に関する要因分析

(公財)地球環境産業技術研究機構 (RITE)

システム研究グループ

問い合わせ先：小田潤一郎

TEL: 0774-75-2304、E-mail: sysinfo@rite.or.jp

目的

- ✓ 現状把握により、2020年、2030年の緩和策の議論に資すること

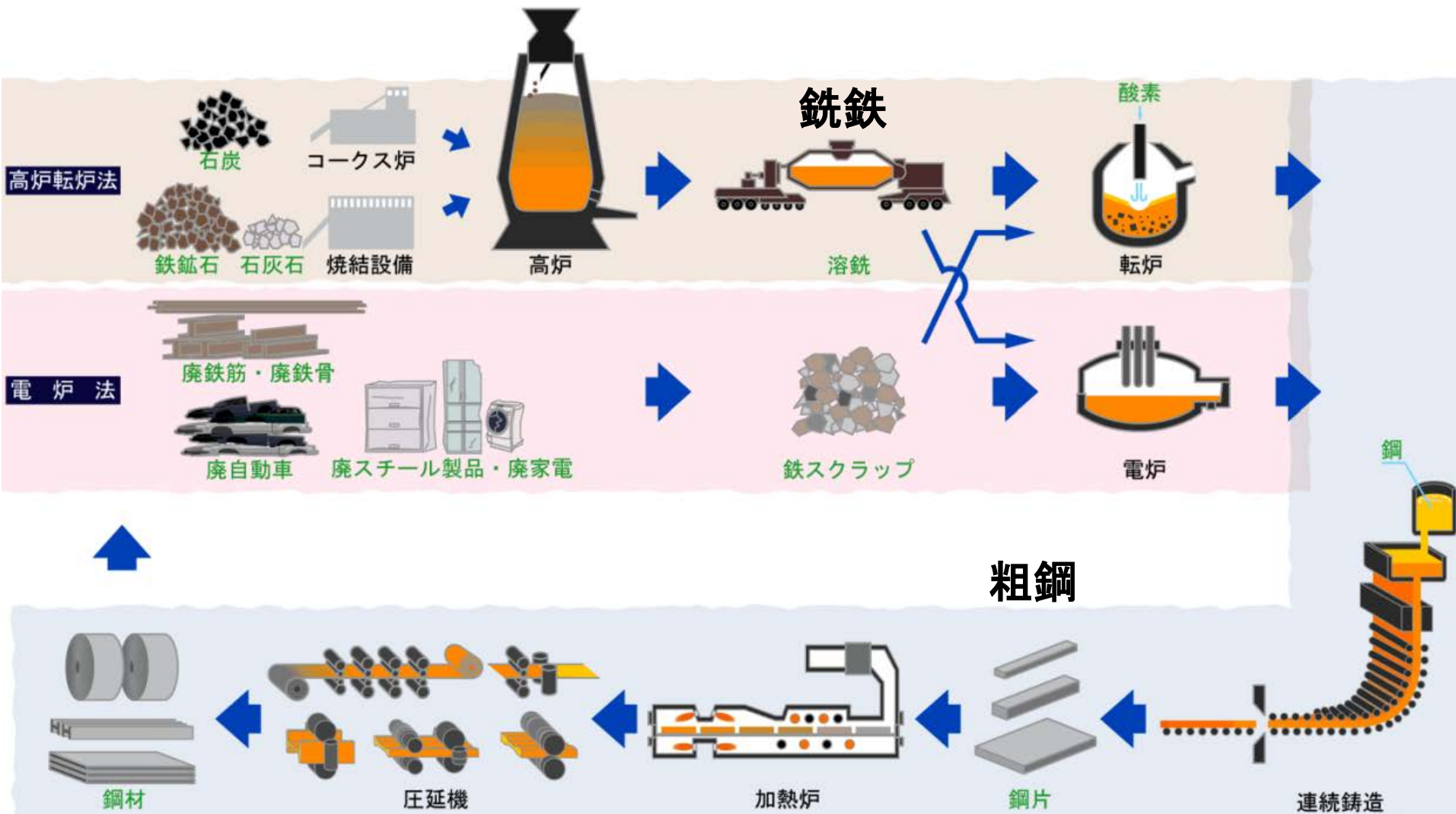
実施内容

- ✓ 2000年度～2014年度の日本鉄鋼業CO₂原単位に着目し要因分析

実施した内容	実施していない内容
<ul style="list-style-type: none">✓ CO₂原単位の実績報告値①の設定✓ 相対的に確度の高い要因の算定<ul style="list-style-type: none">➤ 公表データから直接観測・推定されるCO₂原単位の変動要因②✓ 相対的に確度が劣る要因の推論<ul style="list-style-type: none">➤ 残差③(=①-②)の要因を公表データに基づき推論	<ul style="list-style-type: none">✓ 次の定量評価<ul style="list-style-type: none">➤ 個々の省エネ技術普及の影響➤ 個々の設備の経年化の影響

製鉄プロセスの概要

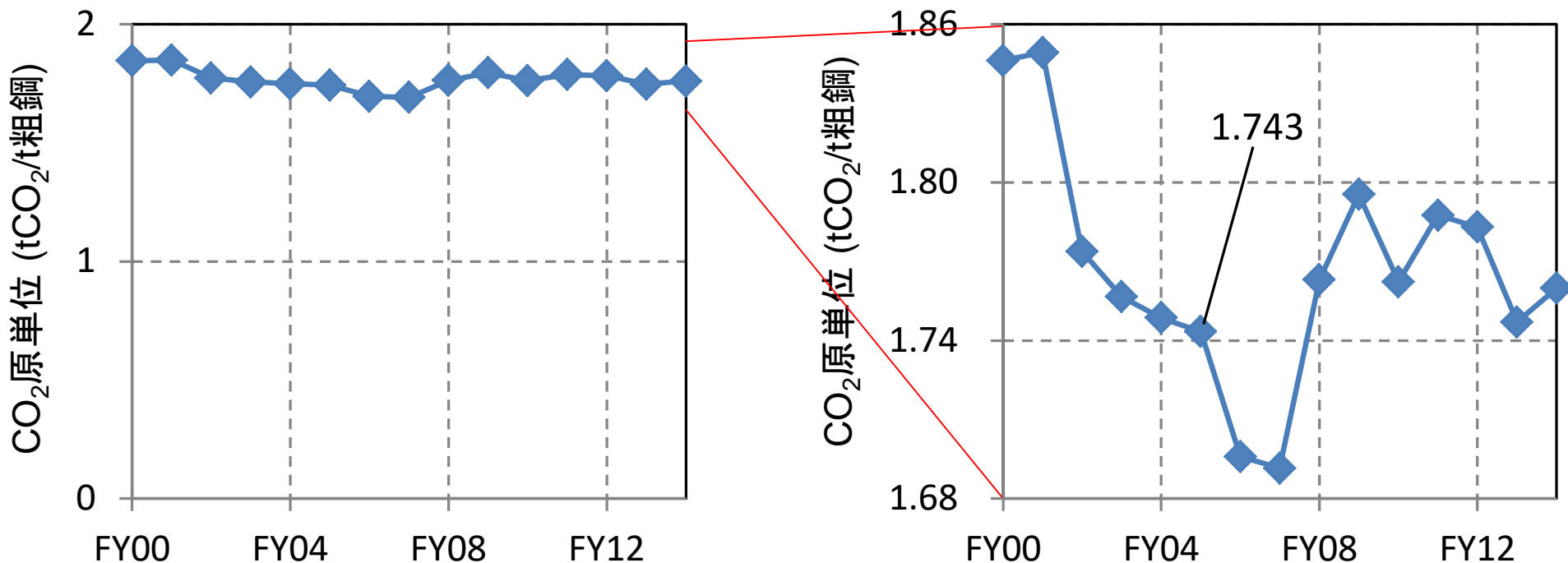
✓ 本研究では、粗鋼1t当たりのCO₂排出量(単位:tCO₂/t粗鋼)に着目



CO₂原単位の実績報告値①の設定

- ✓ 「低炭素社会実行計画」の審議会にて公開されている数値を基本的に参照

左図の縦軸の一部を拡大し再表示
(数値は完全に同一)

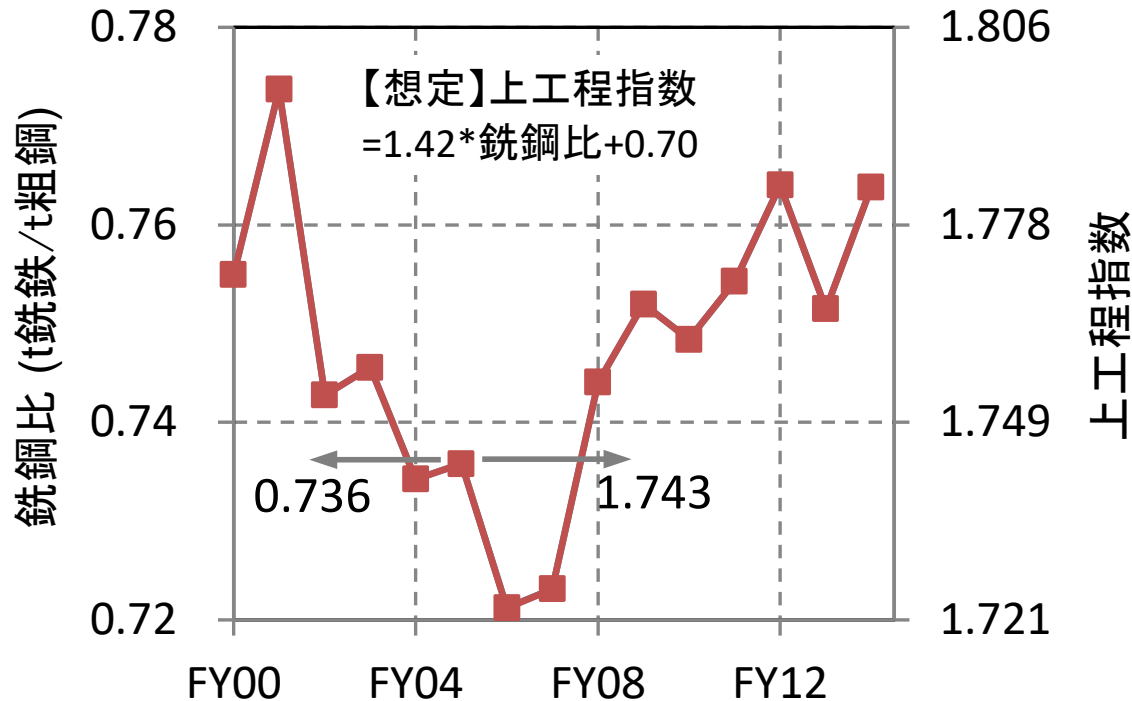


補足) 系統電力のCO₂原単位は05年度実績(0.4224 kgCO₂/kWh)に固定

← 鉄鋼部門の動向に着目するため

相対的に確度の高い要因(1/2): 上工程指数

- ✓ 銑鉄生産はCO₂集約的である一方、銑鋼比(=銑鉄/粗鋼)は時点と共に変遷
- ✓ この銑鋼比の変化の影響「上工程指数」を指数化した

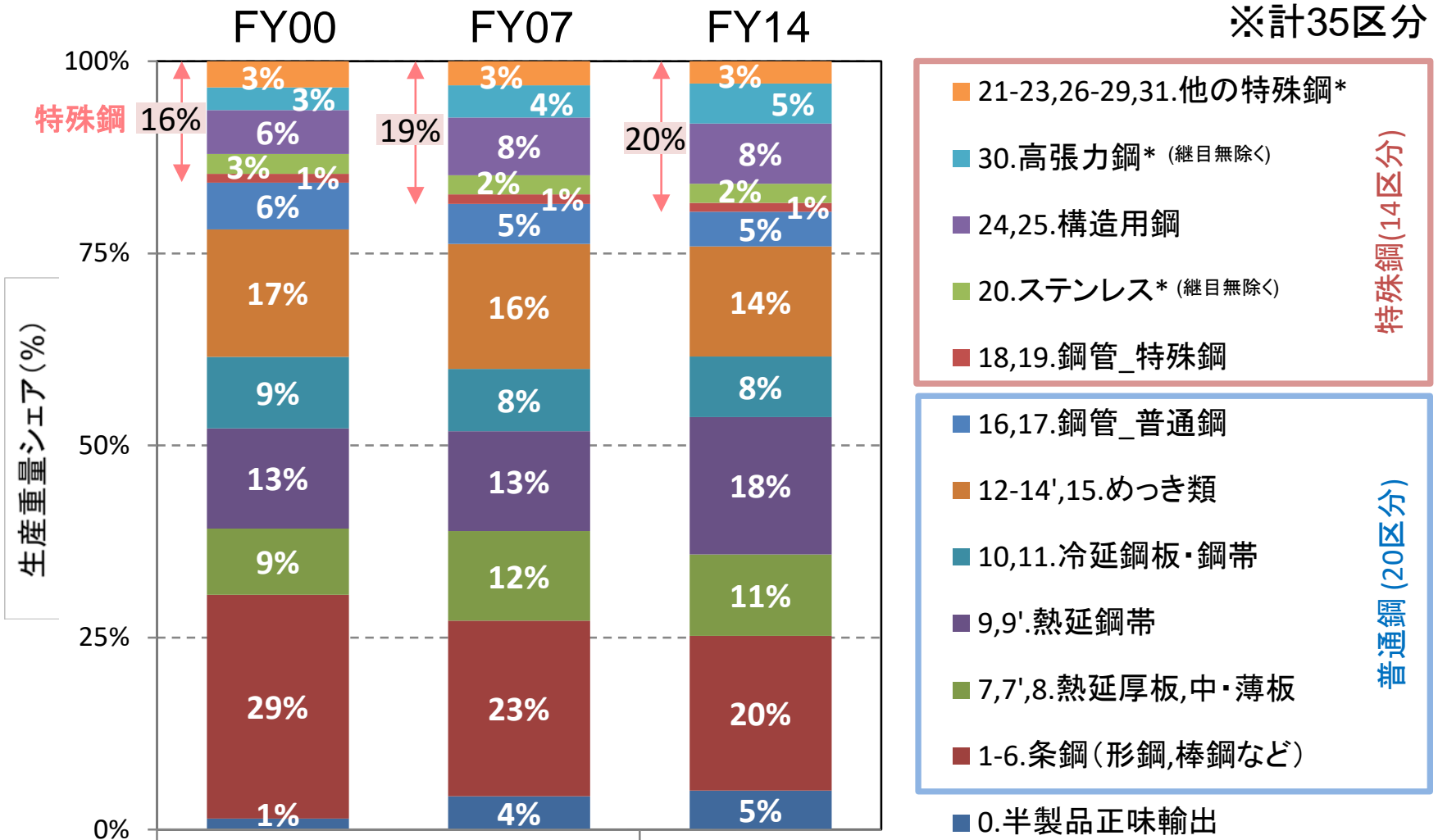


補足1) 2005年度を本分析の基準時点と定め、2005年度の銑鋼比0.736 t銑鉄/t粗鋼の時にCO₂原単位が1.743 tCO₂/t粗鋼となるよう規格化した

補足2) 他の条件が同一との条件の下、上工程(銑鋼比)の影響で変化し得るCO₂原単位

相対的に確度の高い要因(2/2): 下工程指数

✓ 鋼材構成の変化によってCO₂排出も変化し得る

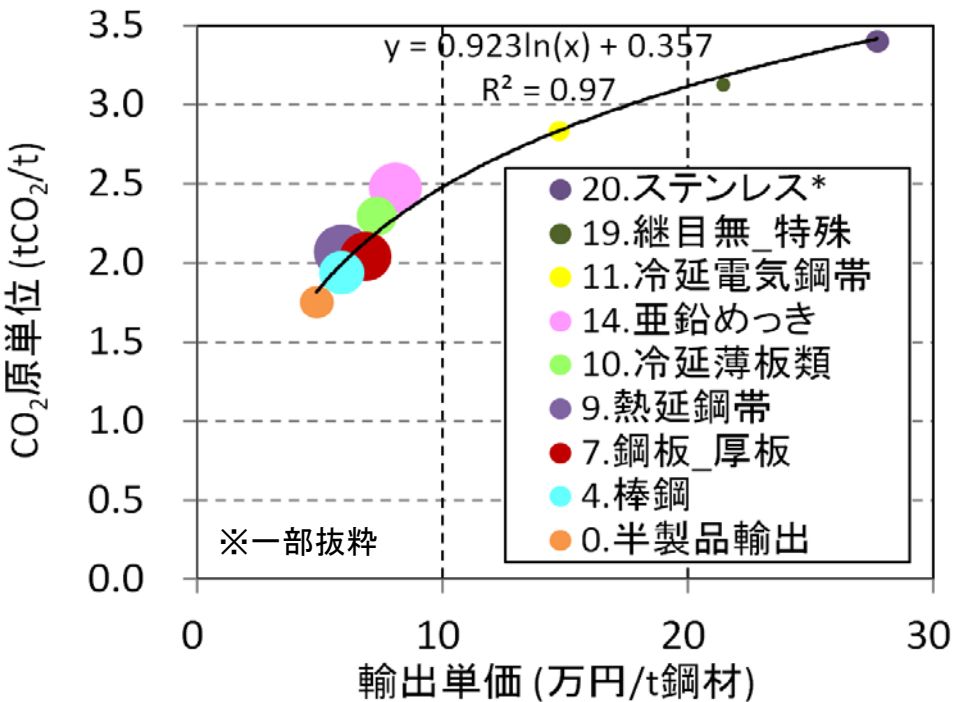


出典) 経済産業省「生産動態統計」【少なくとも45鋼種】、財務省「貿易統計」【約620鋼種】に基づき著者ら整理

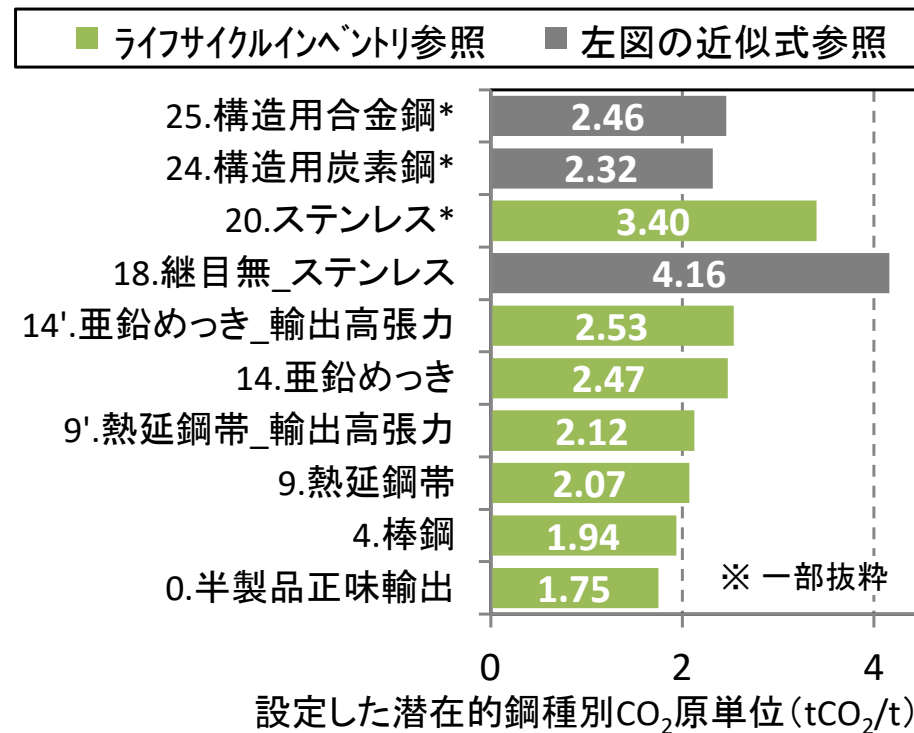
参考: 下工程指数の算定方法

- ✓ ライフサイクルインベントリ文献値が得られる鋼種は、その値を参照(左図)
- ✓ 左図の通り、輸出単価とライフサイクルインベントリ文献値の近似式を算定
- ✓ ライフサイクルインベントリ文献値が得られない鋼種は、その近似式を当てはめることにより潜在的CO₂原単位を算定

ライフサイクルインベントリ文献値



設定した潜在的CO₂原単位



補足1) 輸出単価は2010年度のFOB価格

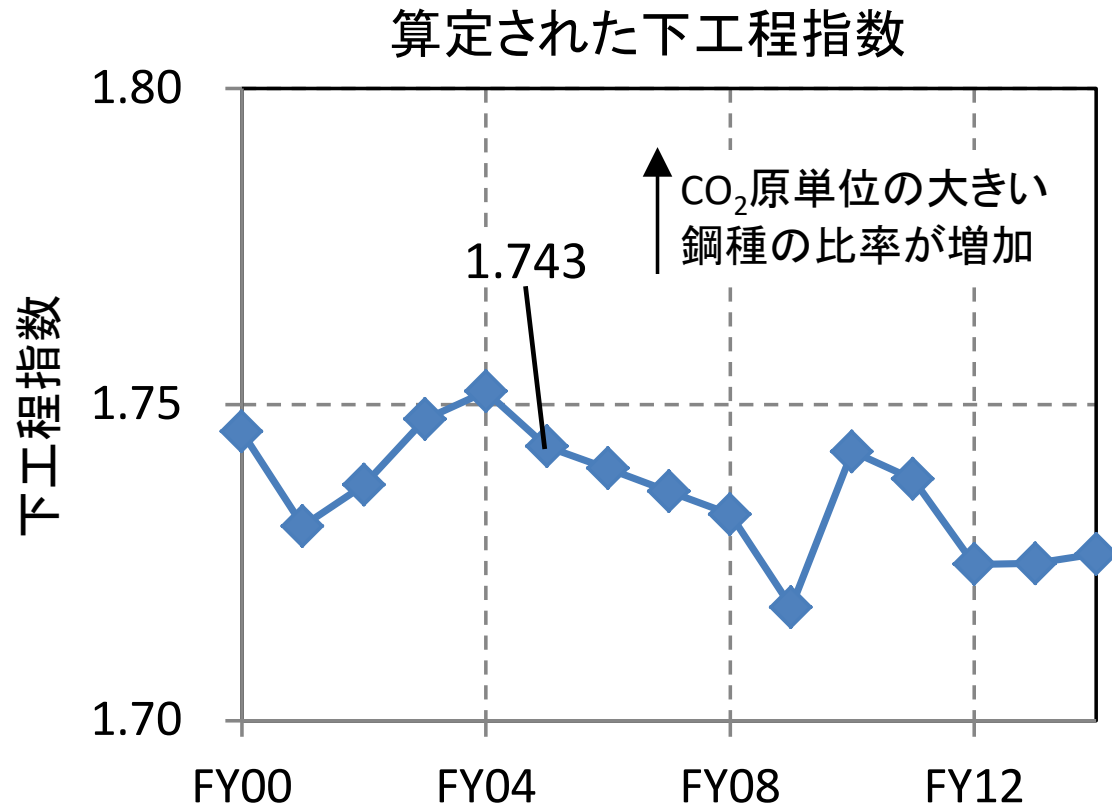
補足2) 図中の円の大きさは、生産重量におよそ比例させた

設定した潜在的鋼種別CO₂原単位 (tCO₂/t)

補足3) 時点によらず固定と仮定

相対的に確度の高い要因(2/2): 下工程指数

- ✓ 下工程指数は、各鋼種別の鋼種構成シェア(%)と潜在的CO₂原単位(tCO₂/t)の積をとり、2005年度にCO₂原単位が1.743 tCO₂/t粗鋼となるよう規格化し算定した

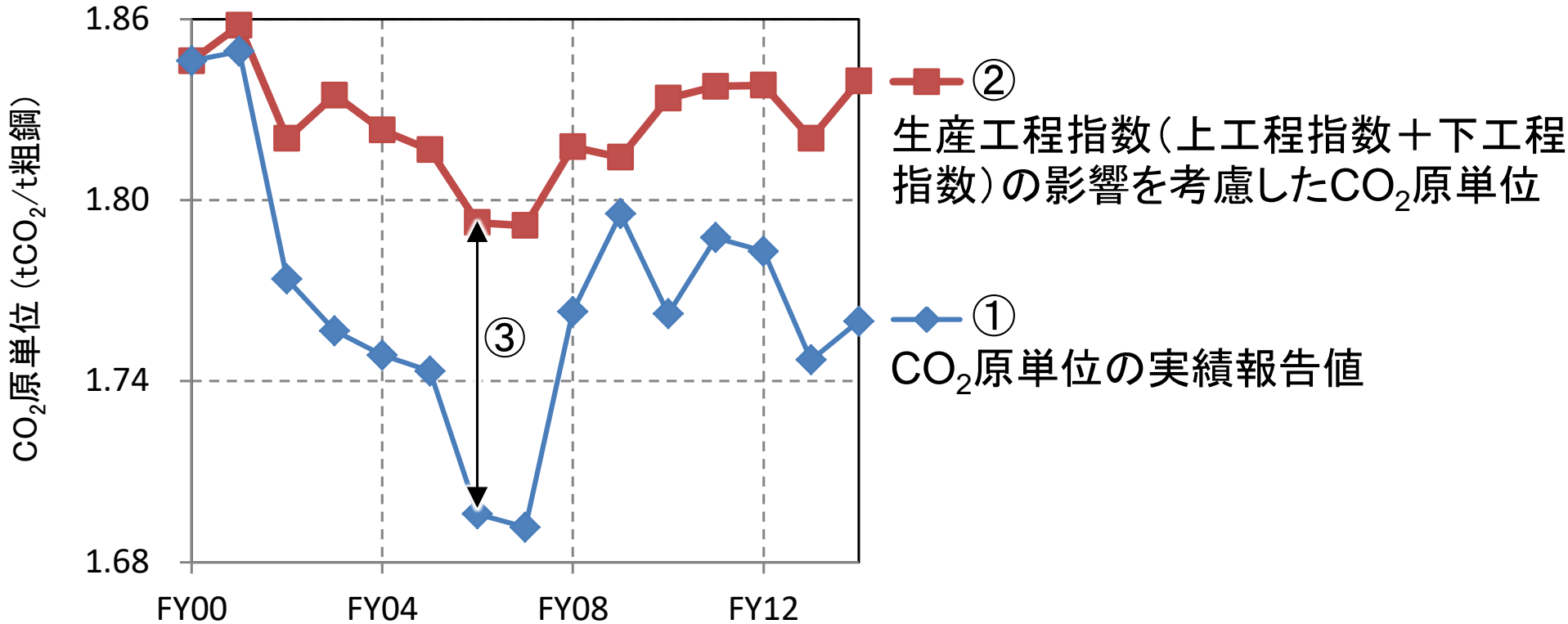


- ✓ CO₂原単位の若干の低下へ本指数は寄与
- ✓ これは、熱延鋼帯や半製品輸出の比率上昇による(いわゆる「現地化」の影響)

補足)他の条件が同一との条件の下、下工程(鋼種構成)の影響で変化し得るCO₂原単位

実績報告値①と生産工程指数②の比較

実績報告値①と生産工程指数②の比較



補足)FY00を起点とした場合を図示した

- ✓ 残差③(=①-②)の要因について次のスライド以降で推論する

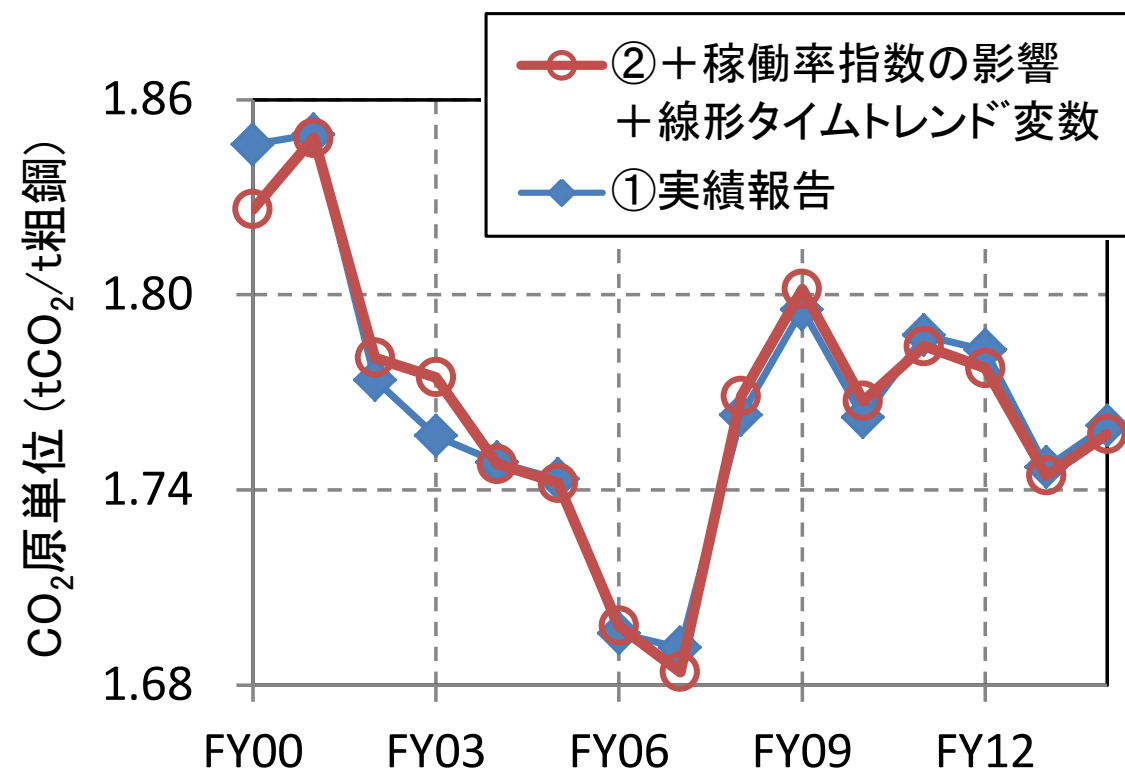
- ✓ 残差③の要因として先験的に次の要因が考えられる
 - 稼働率の影響 → 高炉の稼働率などに基づく「稼働率指数」にて表現
 - その他の影響 → 時間の経過に対し線形としたタイムトレンド変数で表現

その他の影響（一部抜粋）

改善要因	悪化要因
<ul style="list-style-type: none">✓ 副生ガス焚きコンバインド サイクル発電への更新✓ 廃プラの利用拡大✓ 鉄鉱石、原料炭の品質低下への対応	<ul style="list-style-type: none">✓ 設備経年化✓ 鉄鉱石、原料炭の品質低下

実績報告値①と推定値（②+③）の比較

- ✓ 生産工程指数②に加え「稼働率指数の影響」、「線形タイムトレンド変数」も考慮すれば、実績報告値①を上手く説明できる



確度は劣るが

- ✓ 稼働率指数 (FY05=100) の1ポイント低下によって、CO₂原単位は約0.27ポイント悪化
- ✓ 線形タイムトレンド変数を推計した結果、2000年度～2014年度の間に平均で約0.3%/年のCO₂原単位の改善トレンドが示唆された

まとめ

- ✓ 公開データに基づき、2000年度～2014年度の日本鉄鋼業CO₂原単位の要因分析を実施
- ✓ 要因として次の4項目を考慮すれば、CO₂原単位の実績報告値①を上手く説明

確度が相対的に高い:生産工程指数②		確度が相対的に劣る※	
1. 上工程指数 (銑鋼比)	2. 下工程指数 (鋼種構成)	3. 稼働率指数	4. 線形タイムトレンド変数 (省エネ、設備経年化など)

※実績報告値①と②の残差③に基づき推論

→ 省エネなどの影響 > 設備経年化などの影響

→ これらトータルで約0.3%/年のCO₂原単位改善

今後の課題

- ✓ 個々の省エネ技術の普及によるCO₂原単位改善の個別積み上げ的评价
- ✓ 分析対象の期間・部門・地域の拡大