

1. テーマ名

省エネルギー・CO₂排出削減のための表面硬化処理技術の探索と研究・調査

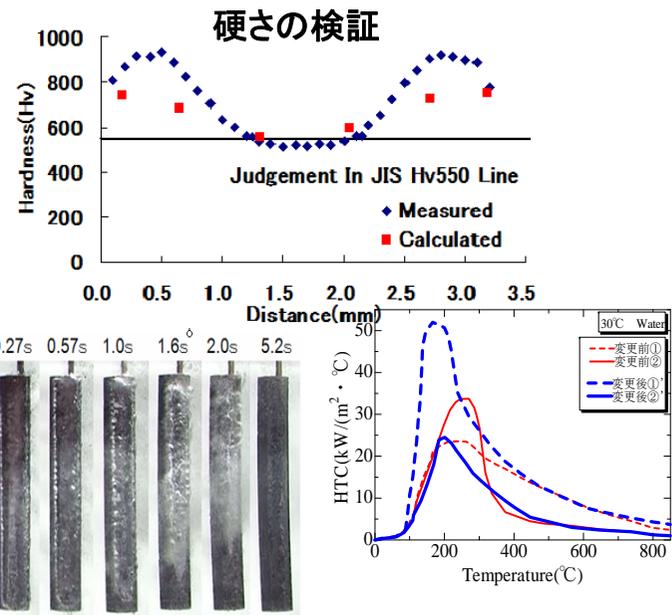
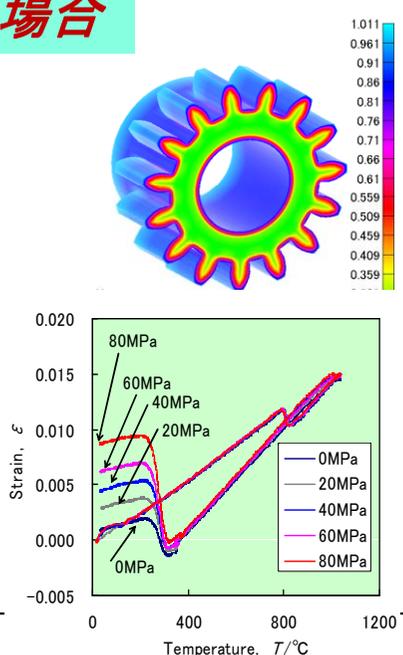
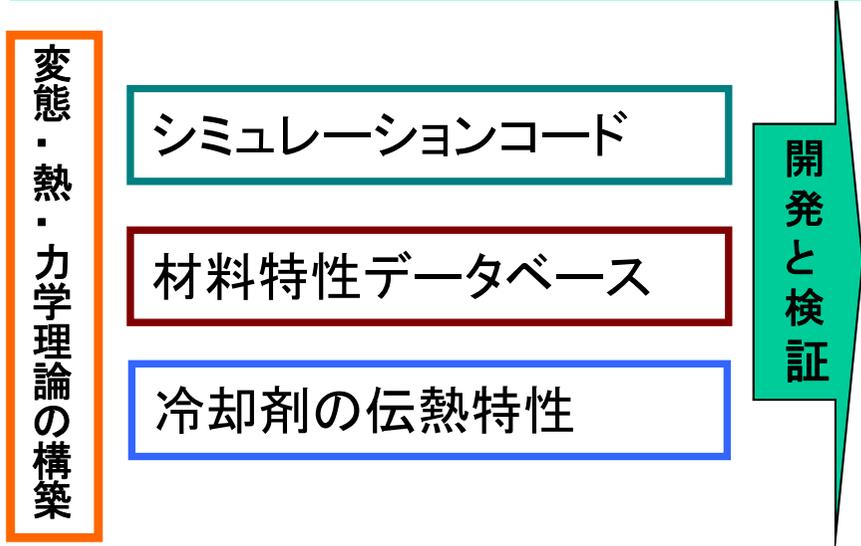
英文：Investigation and Innovative Research on Surface Hardening Technology for Energy Saving and CO₂- gas Emission

3. 背景

製造分野では、**省エネルギー・CO2排出削減を実現するために**、自動車、建設機械、運送機械などにおける熱処理部品の**軽量化・高強度化・高精度化とプロセスの高効率化のための設計方法の確立**が必要である。

例えば乗用車の場合、高強度化によって可能な駆動および動力伝達系ユニット全体での軽量化率を車両重量の0.5%と見込めば、国土交通省のデータ(自動車燃料消費量調査)によって車種別走行距離、車種別の標準車体重量などを考慮に入れて計算すると、CO2ガス排出量を年間129,197ton低減できることになる。これは我が国の運輸部門層排出量の0.056%になる。しかし、機械部品の軽量化は**高強度による保証**がなければ、安全を守ることができない。

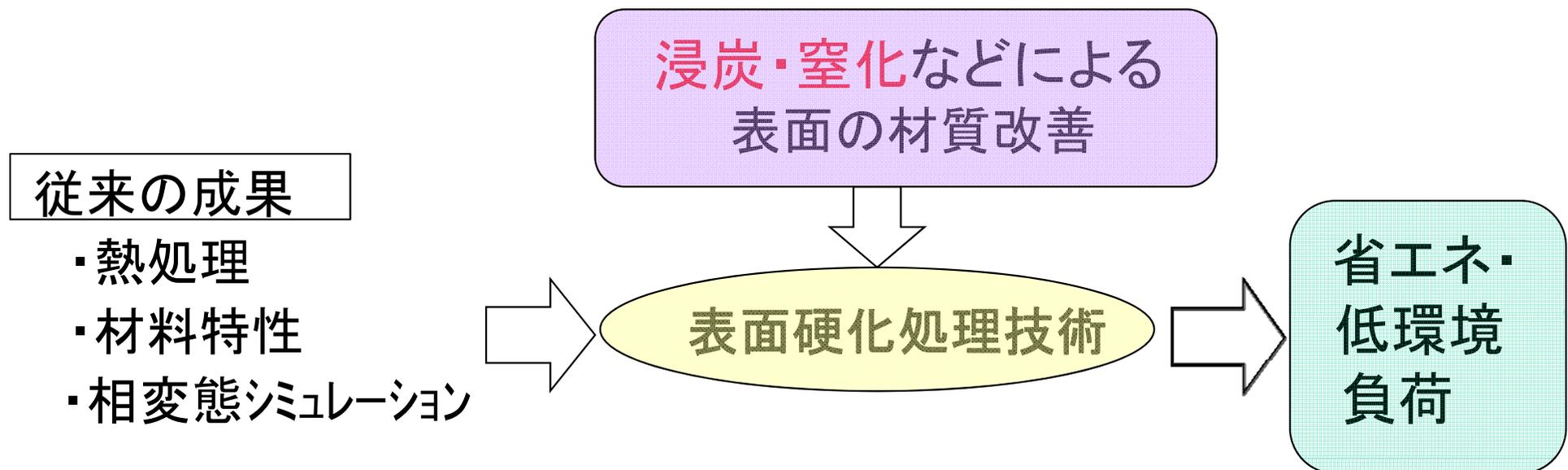
4. これまでの実績—表面改質のない場合



5. 本提案の目的

これまでのIMS-IFの成果(表面改質を伴わない熱処理などの表面硬化)に加えて、**浸炭・窒化などによる材質改善(硬化)を図り**、その後**に熱処理などの表面硬化処理を行う技術の高度化のための基盤作りを行うこと**を目的とする。

機械部品の高精度・高強度化を目指して



6. 実施内容と研究分担

- 総括とまとめ
- 窒化, 浸炭処理の理論的・実験的基盤の高度化
 - ・炭素と窒素の侵入・拡散・合金化のメカニズムの化学量論的理論の構築とシミュレーション
 - ・合金化のフェーズフィールド法によるマイクロシミュレーション
 - ・窒化処理における生成物の分析と残留応力の実験的計測
- 表面処理後の熱処理解析手法の調査検討
 - ・拡散・非拡散過程におけるカインティックスの定式化の方法
 - ・変態塑性挙動に及ぼす熱間加工の影響調査
 - ・材料パラメータの変態・熱・力学シミュレーションへの適用法の検討
 - ・気体・液体と鋼表面間の熱伝達係数に及ぼす炭素、窒素の影響
 - ・ガス冷却と油冷における熱伝達特性の比較検討
- 同定した特性を用いた変態・熱・力学シミュレーションの高精度化と高度化
- 省エネルギー・CO₂低減のための環境配慮生産システムの新しい設計手法の検討

7. 期待される成果

- ・ 省エネルギー・CO2排出量削減のための**熱処理プロセス**に関する新技術の開発
- ・ 新技術に適用する材料の開発を意図した**材料特性**の調査
- ・ 省エネ・低環境効果のための**冷却方法**, 伝熱現象の解明と冷却剤の選択
- ・ 新技術への**シミュレーション技術**展開
- ・ 部品の変形制御と強度の**シミュレーション**による**予測と評価技術**の提案

8. アイデアファクトリー終了後の展開予定

機械部品の高精度, 高強度化, 省エネ・低環境負荷を目指して

- 各メンバーによる表面処理利用技術向上の推進
- 表面硬化処理とくに**浸炭・窒化技術の高度化**への展開
- 省エネルギー, CO2ガス低減**を目指した技術の確立
- 期待される成果を基に, NEDO, JSTなどによる**プロジェクト化**