

2023 年度実施方針

ロボット・AI部

1. 件名

「量子・AIハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業」

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第二号、第三号及び第九号

3. 背景及び目的・目標

(1) 最新の背景

① 政策的な重要性

現在、世界的に経済・社会構造の歴史的なパラダイムシフトが起こる只中にあり、従来の労働・資本集約型とは異なる知識集約型へと経済・社会が不連続に移行しつつある。この転換を適切に捉えることが我が国の国際競争力を握る鍵になっている。

我が国は、将来の目指すべき社会像として「Society 5.0」や「データ駆動型社会」を世界に先駆けて掲げており、特に人工知能（以下「AI」という。）やデータ連携基盤は経済・産業政策上、競争力の源泉となる重要な技術インフラとなっている。量子技術はこうした重要技術インフラをさらに飛躍的・非連続的に発展させる鍵となる基盤技術である。DXの急速な進展、カーボンニュートラル社会の実現に向けた動きなど急激に変化する社会経済の環境に対する量子技術に期待される役割は増大している。そこで、「量子未来社会ビジョン」（令和4年4月22日統合イノベーション戦略推進会議決定）においては、量子技術の研究開発・社会実装の取組を加速・強化し、我が国産業の成長機会の創出、社会課題解決等に対応することが喫緊の課題であり、従来（古典）技術システムと融合・一体化した取組を推進することが重要であると提言されている。国として確固たる技術の基盤確立を目指すと共に、これらを我が国が抱える様々な課題の解決や、将来の持続的な成長・発展等に確実に結びつけていくことは不可欠である。

同時に、本ビジョンでは、量子技術がAIや高度なシミュレーション等の計算機科学、情報通信技術、半導体、計測・センシング技術等において、従来型（古典）技術システムとも密接に関連し、これらと融合・一体化させながら取組を推進することが重要としている。

② 我が国の状況

統合戦略推進会議で策定された「統合イノベーション戦略(2018年6月閣議決定)」をうけ、2019年2月から量子技術に関しての政府主体での議論が本格化し、第6回統合イノベーション戦略推進会議（2020年1月）にて策定された「量子技術イノベーション戦略」の中でロードマップの作成が行われ、本ロードマップにもとづき量子技術の研究開発等の取組は着実に推進してきている。

また、2022年4月には「量子未来社会ビジョン」が策定され、我が国の産業の成長機会の創出やカーボンニュートラル等の社会課題の解決のために量子技術を活用し、未来社会を見据えて社会全体のトランスフォーメーションを実現していくための取組の推進が期待される。

一方で、これらの策定の背景には、我が国では量子技術における長年の基礎研究の蓄積により、基礎理論や知識・基盤技術等での強みや優位性、競争力を有しているものの、技術の実用化や産業化（システム化）等に向けた取組では諸外国の後塵を拝する分野・領域があるなど極めて深刻な状況であることが挙げられる。

③ 世界の取組状況

量子技術に対する国際的な注目は高まっており、米国、欧州、中国等を中心に、諸外国においては、量子技術を将来の経済・社会に大きな変革をもたらす源泉あるいは革新技術として位置づけ、研究開発投資を大幅に拡充するとともに、研究開発拠点形成や人材育成等の戦略的な取組を加速している。

例えば、アメリカでは、2018年に国家量子イニシアティブ法が成立し、Google、IBM、Intelといった大手IT企業が先導した研究開発が行われており、中国では2016年から2020年の科学技術イノベーション第14次5ヶ年計画で「量子情報」分野を重要とする分野の一つに位置付けたうえで、大学研究者に企業が積極的に参加するといった体制での研究開発が行われるなど、各国で積極的な研究開発が行われている。

(2) 目的及び意義・位置付け

本プロジェクトでは上記の状況を踏まえ、量子技術とAIを活用した省エネルギー等のエネルギー需給構造の高度化への貢献に加えて、研究開発を通じた技術の高度化、社会実装にむけて、量子コンピュータを我が国の産業競争力強化・社会課題解決にフル活用するため、技術が先行するアニーリング方式の利活用を世界に先駆けて進めつつ、早期のビジネスモデル・サプライチェーン・国際共同開発体制の構築により、その後立ち上がるゲート方式の市場獲得をめざす。

(3) 内容（研究開発項目）

量子技術が社会実装され、民間投資で自律的に成長する市場を形成するためには、早い段階から産業化を見据えたアプリケーション開発に着手することが有効と考えられる。そこで、「素材開発」「製造」「物流・交通」といった重点分野において、例えばAI技術で「予測」して量子技術で「最適化」するように、量子技術（量子inspired技術含む）とAIを組み合わせて活用する技術（以下、「量子・AIハイブリッド技術」という。）によって生産性向上や省エネルギー化に資するアプリケーション（以下、「量子・AIアプリケーション」という。）の開発と実証を行う（研究開発項目①「量子・AIアプリケーション開発・実証」）ことで、ビジネスモデルや戦略に変革をもたらすアプリケーションの社会実装を進める。また、量子・AIハイブリッド技術において、従来技術では解決が困難なビジネス問題の規模や複雑さに対応可能で、単一又は複数の分野で共通的に使用可能な、量子・AIハイブリッド技術を活用したアルゴリズム等で構成するライブラリ（以下、「共通ライブラリ」という。）の開発及び整備する（研究開発項目②「量子・AIの最適化等に向けたライブラリ開発」）ことで、アプリケーション開発の飛躍的な効率化を通じて抜本的な生産性の向上、産業競争力の維持・向上、エネルギー需給の高度化を実現することを目指す。

アプリケーション開発にあたっては、量子・AIハイブリッド技術を開発する上で複数の技術方式が想定されるため、あらかじめ多めの研究提案を採用し、これを競争させ、事業の進捗や成果の状況に応じて有望なものに絞り込んでいく多産多死型の研究開発モデルを適用する。そのため、公募時点でステージゲート方式による絞り込みの考え方・通過数を定めるものとする。

(4) 最終目標（2027年度）

研究開発項目①「量子・AIアプリケーション開発・実証」

実環境下での実証実験で有効な結果を得た量子・AIアプリケーションを3件以上開発する。

研究開発項目②「量子・AIの最適化等に向けたライブラリ開発」

量子・AIアプリケーション開発に使用可能な共通ライブラリを3件以上開発する。また、開発した共通ライブラリの有効性評価を行う。

(5) 中間目標 (2025年度)

研究開発項目①「量子・AIアプリケーション開発・実証」

量子・AIアプリケーションを活用した事業を行うにあたり必要な、課題の整理、解決手法を整理し、量子・AIアプリケーションのプロトタイプ版を3件以上開発する。

研究開発項目②「量子・AIの最適化等に向けたライブラリ開発」

共通ライブラリについて、ライブラリ仕様の要件定義を完了する。また、量子・AIアプリケーション開発に使用可能なアルゴリズムを3件以上開発する。また、開発したアルゴリズムを提供する共通ライブラリの管理体制の明確化を行う。

4. 事業内容

プロジェクトマネージャーにNEDO ロボット・AI部 江下尚彦を指名する。PMgrは、事業の成果・効果を最大化させるため、実務責任者として担当事業全体の進行を計画・管理し、事業遂行にかかる業務を統括する。

4. 1 2023年度実施内容

研究開発項目①「量子・AIアプリケーション開発・実証」においては、ビジネス問題を量子・AIハイブリッド技術を活用して解決する初期仮説を構築し、その検証に着手する。また、量子・AIアプリケーション開発によって期待されるアウトカムの試算や、量子・AIアプリケーション開発からアウトカム達成までの道筋（時系列ストーリー）の仮説構築に着手する。

研究開発項目②「量子・AIの最適化等に向けたライブラリ開発」においては、従来技術では解決が困難なビジネス問題の規模や複雑さに対応可能なアプリケーション開発を行う上で使用可能な、量子・AIハイブリッド技術を活用したアルゴリズム等で構成する共通ライブラリの開発に着手する。

また、本研究開発事業を進める上で、実施者が直面する様々な課題の解決支援を効果的に行うための体制構築について検討する。

5. 事業の実施方式

5. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDO ホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」に掲載する。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1か月前にNEDO ホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

2023年3月以降に研究開発事業の公募を2回以上行う。

(4) 公募期間

原則30日間以上とする。

(5) 公募説明会

各公募で必要に応じ、1回以上開催する。

5. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。

委託事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象に NEDO が設置する審査委員会（外部有識者で構成）で行う。審査委員会（非公開）は、提案書の内容について外部専門家（学識経験者、産業界の経験者等）を活用して行う評価（技術評価及び事業化評価）の結果を参考にとし、本事業の目的の達成に有効と認められる助成事業者を選定した後、NEDO はその結果を踏まえて委託事業者を決定する。

申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。

審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDO から申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

7. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDO は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、中間評価を2025年に実施する。

(2) 運営・管理

プロジェクトマネージャーは、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、標準化動向等の調査、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直す等の対応を行う。

(3) 複数年度契約決定の実施

原則、複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「量子・AIハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業」における知財マネジメント基本方針に従ってプロジェクトを実施する。

(5) データマネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針（委託者指定データを指定しない場合）」に従ってプロジェクトを実施する。

(6) 標準化施策等との連携

研究開発実施者によるライブラリ開発の成果については、量子・AIアプリケーション開発の促進のため、アルゴリズム部分のソースコード公開を行う。

8. スケジュール

8. 1 本年度のスケジュール

研究開発事業

2023年3月下旬・・・公募開始

2023年4月上旬・・・公募説明会開催

2023年4月下旬・・・公募締切

2023年5月上旬・・・審査

2023年6月中・・・採択決定

2023年8月下旬・・・追加公募開始

2023年9月上旬・・・公募説明会開催

2023年10月上旬・・・追加公募締切

2023年10月下旬・・・審査

2023年11月中旬・・・採択決定

8. 2 来年度の公募について

事業の効率化を図るため、2023年度中に2024年度公募を開始する(ただし、事業の内容は、別途2024年度実施方針で定める)。

9. 実施方針の改訂履歴

(1) 2023年3月、制定

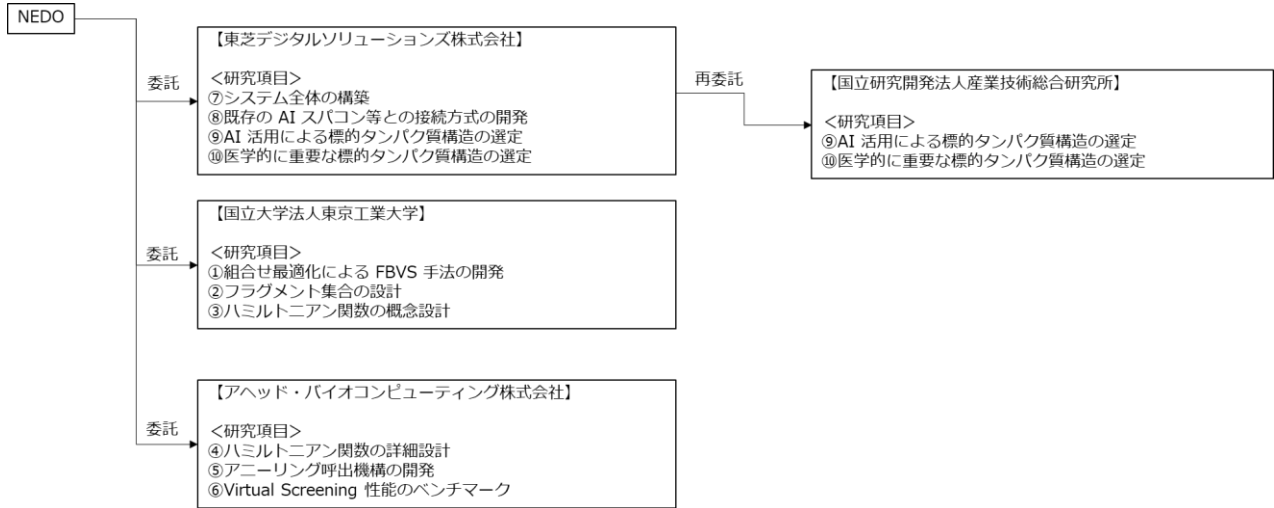
(2) 2023年8月、公募回数及び公募スケジュールの変更

(3) 2023年12月、(別紙) 実施体制の追加、実施体制の変更(研究開発項目①(4)に共同実施先追加)

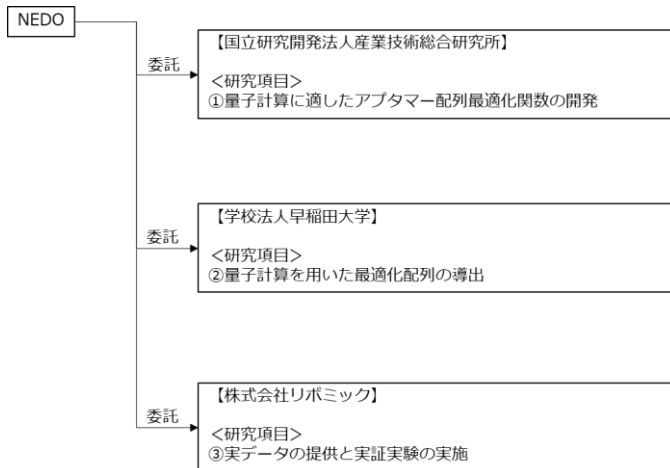
(別紙) 実施体制

研究開発項目①「量子・AIアプリケーション開発・実証」

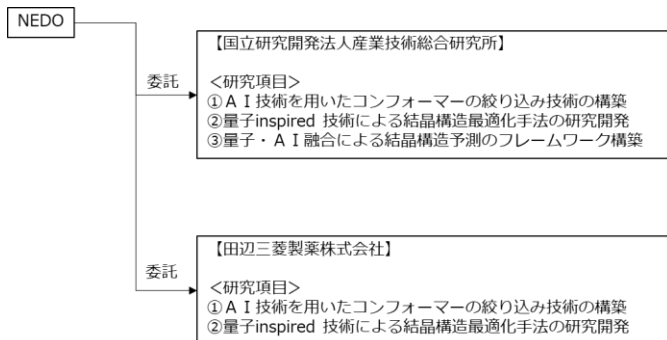
(1) 量子・AIハイブリッドによる創薬向け大規模 Virtual Screening 法の開発



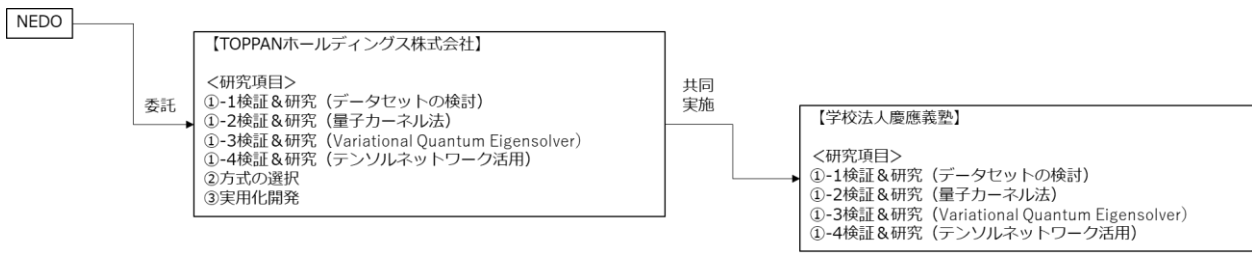
(2) 量子・AI次世代創薬



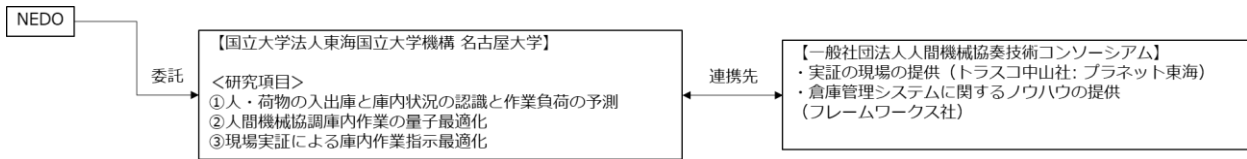
(3) 高柔軟性薬剤分子の結晶構造予測システム



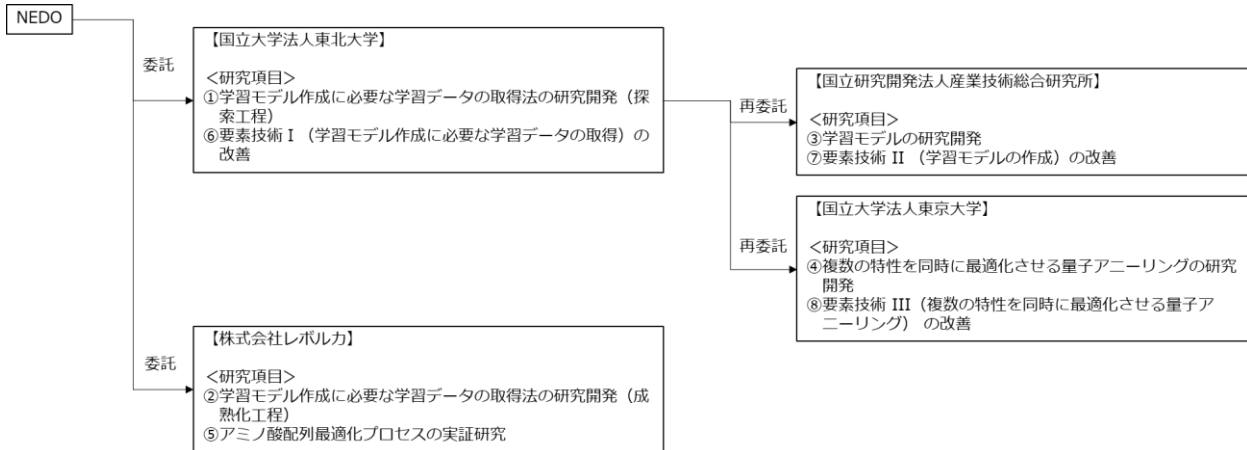
(4) 製造における異常検知技術の研究開発



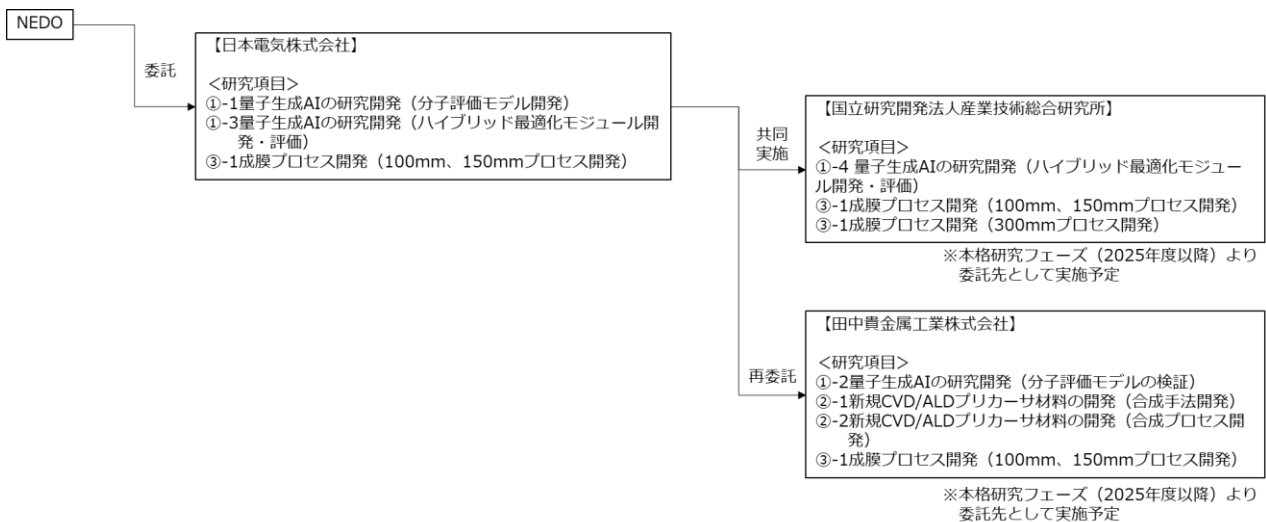
(5) 物流現場における人間機械協調作業のためのデジタルツイン量子最適化



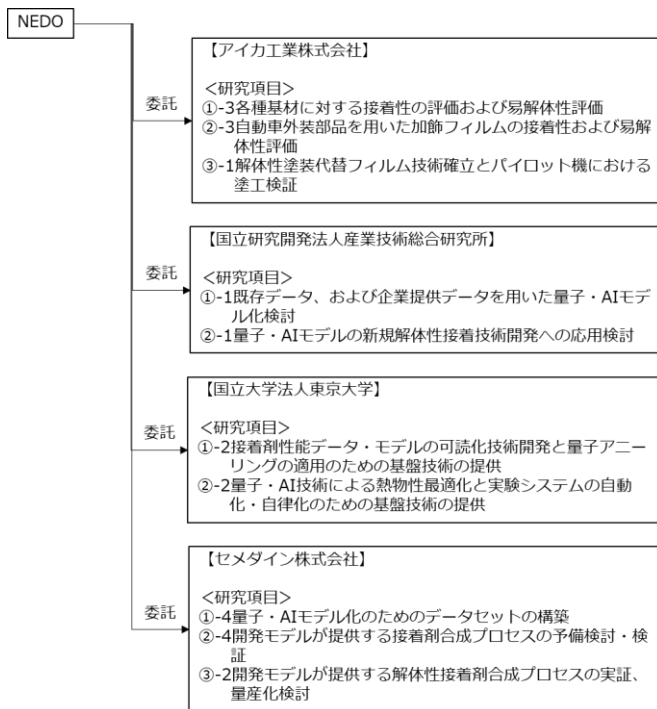
(6) 量子・AI支援による機能タンパク質最適化技術の研究開発



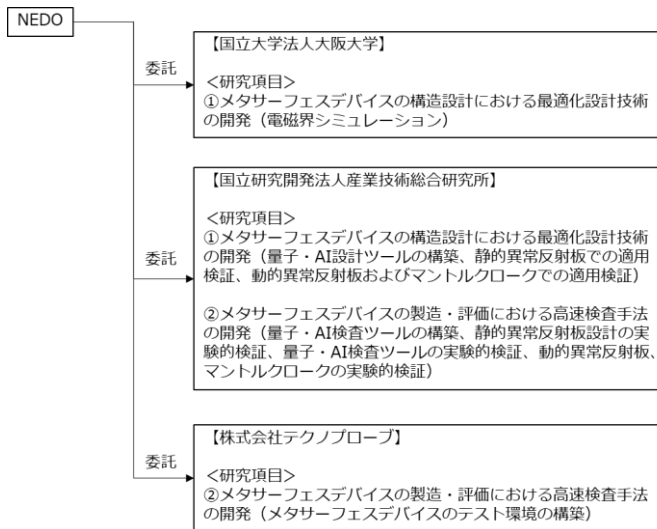
(7) 量子生成AIによる半導体製造用新素材開発



(8) 高次リサイクルシステム構築を志向する解体性接着技術開発



(9) 量子・AIによるポスト5G・6G用メタサーフェスデバイスの研究開発



(10) 量子+古典AIによる物流業務効率化のアプリケーション開発



研究開発項目②「量子・AIの最適化等に向けたライブラリ開発」

