

D·wave
QUANTUM REALIZED.

量子最適化は貴社のビジネス
に適していますか？

企業リーダーのための実用ガイド



最も困難なビジネス課題は、ますます複雑化しています

あらゆる業界で、利益率の低下、時間の制約、そして運用ニーズの増大に直面しています。サプライチェーンは相互に繋がり、より脆弱になりました。エネルギー網は動的になり、労働力不足も深刻です。顧客の期待が高まり続ける一方で、企業が生成するデータ量はかつてないほど膨れ上がっています。

共通する課題は「複雑性」です。

現代の重要な経営判断の多くは、数千、時には数百万もの変数を同時に調整することを求めています。

- 燃料削減と配送短縮を実現する、最適なルート割当とは？
- 規制や労働組合の制約を遵守した、効率的な人員配置とは？
- 需要や供給の変動に対し、資本や資源をどう配分すべきか？
- 計画に支障が出た際、いかに迅速にリカバリーするか？
- 分散型グリッドにおいて、電力フローをどう最適化するか？



これらは表計算ソフトで解ける問題ではありません。従来のコンピュータでは限界に近い、大規模な最適化課題です。事実、Wakefield Researchの調査によると81%の企業リーダーが「従来のコンピュータによる最適化は限界に達している」と感じています。

従来のアプローチの主な依存対象：

- ヒューリスティック（経験則による「妥協的」な解決）
- 現実的な制約を省いた簡略化モデル
- 意思決定を遅らせる長い計算時間

その結果、何が起きるか？

多くの企業が「妥協案」で満足してしまっています。本来なら、量子技術によって収益性、価値創出のスピード、生産性、そして持続可能性をさらに高められる可能性があるのです。

今こそ、量子コンピューティングが必要とされています。

複雑性がもたらす真のコスト： 時間、エネルギー、そして失われる機会

「困難な問題」とは、問題の規模が大きくなるにつれて、解の候補が指数関数的に増大する最適化問題を指します。

複雑性が増す中、組織は主に3つの領域でトレードオフを強いられています。

1. 時間

大規模な最適化モデルの計算には数時間から数日を要します。物流やエネルギー市場のように変化の激しい環境では、この遅れが対応力を削ぎます。

2. エネルギーと計算リソース

膨大な計算はインフラに多大な負荷をかけます。ワークロードの拡大に伴い、コストと環境負荷の両方が増大します。

3. ビジネスチャンス

最も深刻なのは、計算能力の限界が成長を阻害することです。「計算に時間がかかりすぎる」と判断されると、分析の範囲が着手前に狭められてしまいます。

現場で起こる妥協：

- モデル規模の縮小
- 制約条件の簡略化
- シミュレーション回数の削減

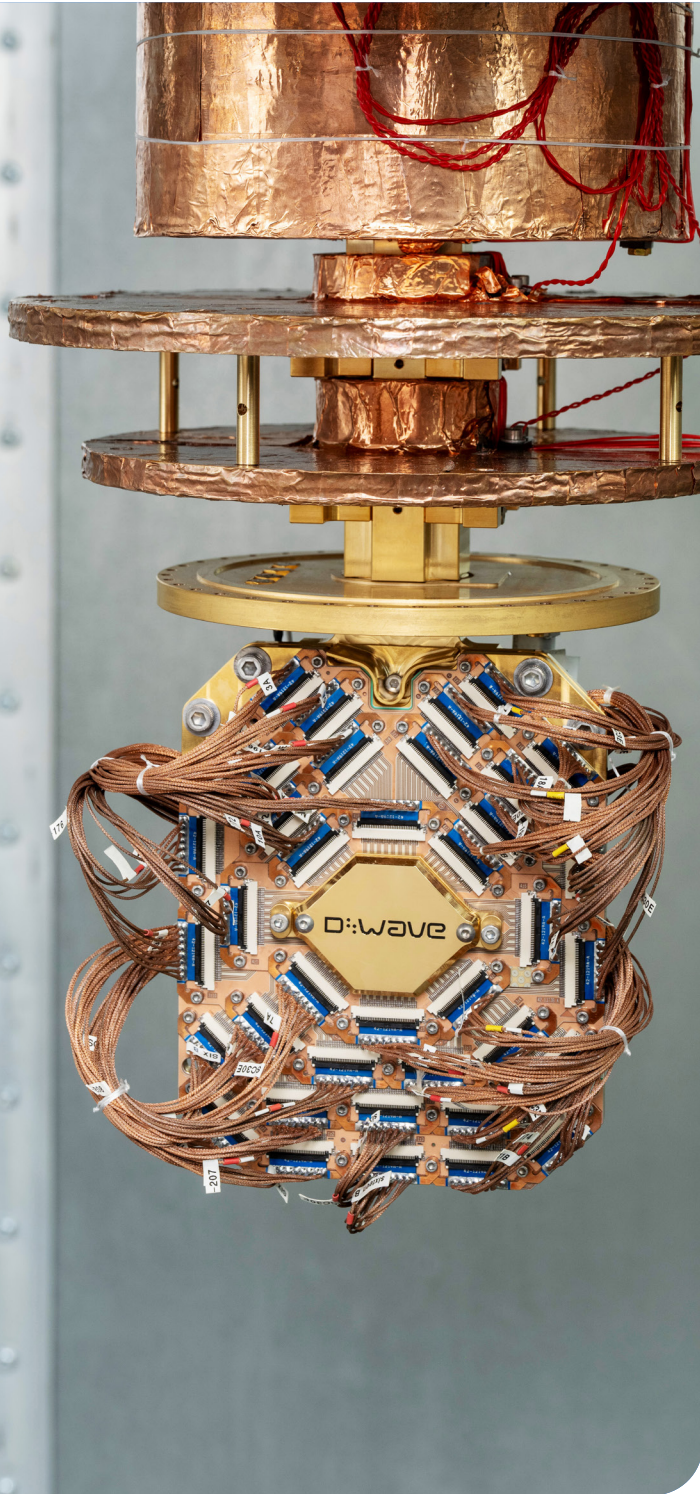
こうした妥協の積み重ねが、洞察や革新を妨げ、本来得られるはずだった競争優位性を損なっています。

量子アニーリングは、広大な選択肢を全く新しい方法で探索します。特定の最適化において、複雑な組み合わせを効率的に評価し、実用的な時間内でより高品質な解を導き出します。

量子技術の目的は、既存システムとの置き換えではなく、「可能性の拡張」にあります。



量子コンピューティングを 導入するメリット



適切な課題に量子コンピューティングを適用することで、組織は多方面で飛躍的な成果を得ることができます。

解の品質向上

一部の最適化問題は、相反する複数の目的の間でトレードオフを伴います。量子アプローチは、従来の古典的またはレガシーな手法では見落とししがちな、より優れた組み合わせの発見を支援します。

高速な反復

動的な配送ルート作成やエネルギー配分など、頻繁に再計算が必要な環境では、計算サイクルの高速化がアジャイルな運用を可能にします。計画を迅速に更新できれば、状況の変化や障害、新たな制約にも即座に対応し、パフォーマンスと継続性を維持できます。

シナリオ探索

より多くの「もしも (what-if) 」シナリオを評価できることは、計画の精度とレジリエンス (回復力) を高めます。より広範な結果、リスク、機会を事前に検証することで、確信に基づいた意思決定を支援し、不確実性に対して機敏に備えることができます。

競争優位性の確立

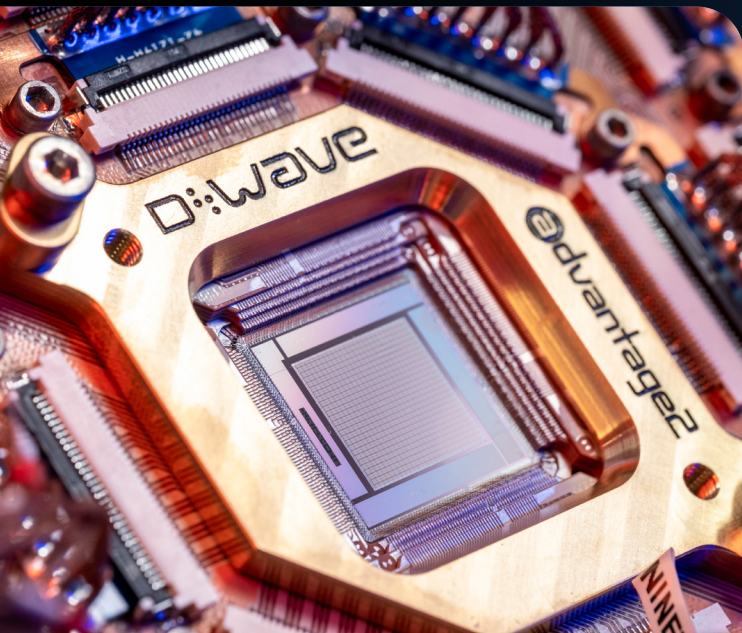
量子最適化技術を早期に統合した組織は、時間の経過とともに積み重なる大きな運用的優位性を築くことができます。

量子コンピューティングを 導入するメリット

長年「未来の技術」とされてきた量子コンピューティングは、今や「理論」から「実用」のフェーズへ移行しました。

なぜ、今なのでしょう？

- 1. 技術的成熟度:** 数十年の研究を経て、実世界の最適化問題を解決できる量子アニーリングマシンが現在稼働しています。
- 2. 実運用での実績:** あらゆる業界で、配送計画、資源活用、運用効率の向上など、実際の環境での導入が進んでいます。
- 3. 柔軟なアクセス:** クラウドを通じて量子システムをすぐに利用可能です。オンプレミスでの導入オプションも提供されています。
- 4. ハイブリッド手法:** 古典技術と量子技術を組み合わせることで、既存システムを補完する実用的でビジネスに適した拡張を可能にします。
- 5. 複雑性の増大:** 解決すべきビジネス課題の複雑化は加速しており、量子技術による解決が急務となっています。
- 6. エコシステムの発展:** 専門知識 (Ph.D.) がなくても、充実したツール、API、専門サービスにより、体系的な導入が可能です。



つまり、量子コンピューティングは実験段階を終え、実用的なソリューションとなりました。

すべての課題に最適とは限りませんが、組織のボトルネックが「複雑性」にあるなら、今すぐ検討すべきです。

重要なのは「適切な問い」を量子に投げかけることです。

量子に適した課題 vs. 適さない課題

量子導入の第一歩は、どの課題が探索に値するかを正しく理解することです。

量子に適した課題

以下に真価を発揮します：

- 大規模な組合せ最適化問題
- 相互に依存する多数の制約があるシナリオ
- 解の品質向上が、測定可能な利益に直結する課題
- 規模の拡大により、古典的手法では困難になるケース

これらの課題は、膨大な選択肢の中から「最良の組み合わせ」を選び出すプロセスを伴います。

量子に適さない課題

以下のような場合は、量子導入が適さない可能性があります：

- 古典的手法で十分に効率よく解決できる小規模な課題
- 課題の本質が「最適化」ではなく「データ収集」にある場合
- ビジネスケースが不明確、または効果が測定できない場合
- 組織に必要なデータインフラが整っていない場合



例：車両ルート最適化や物流など、多くのルート、時間枠、コストのバランスを要する課題が好例です。また、人員配置、サプライチェーン設計、ポートフォリオ最適化も、複雑な変数を管理する強力な候補となります。

結論として、量子は魔法の杖ではありません。しかし、複雑性が制約となっている課題に適用すれば、ビジネスに甚大なインパクトをもたらす強力なツールとなります。

ここから始めましょう： 量子導入のためのデータ準備

最新の量子システムであっても、信頼性の高い強固なデータがなければ有意義な結果は得られません。量子コンピューティングは複雑な課題解決を加速させますが、元データの欠落や不整合、不明確な目標を修正することはできません。成果を生むための土台は、組織自らが構築する「構造化されたデータ」「明確な制約条件」「測定可能なビジネス目標」にあります。

量子活用の検討前に、組織が確認すべき事項：

- データは構造化され、アクセス可能か？
- 制約条件は明確に定義されているか？
- 目標値は測定可能か？
- 検証のための実績データはあるか？

量子ソリューションは単独では機能しません。強固なデータパイプライン、明確な入力値、そしてビジネスルールの深い理解が必要です。

量子最適化に向けたデータ基盤の強化

量子コンピューティングの影響を最大化するために、最適化モデルの基盤を次のように強化してください：

- 運用データの整理と構造化：最適化モデルで容易に利用・アクセスできるようにします。
- データセット間の整合性確保：需要、容量、時期、リソース状況などの変数を統一します。
- 制約と入力の明確化：ビジネスルールを最適化モデルに正確に反映させます。
- 信頼性の高いパイプライン構築：定期的な更新やシナリオテストに対応させます。
- 履歴データの保持：結果の検証と改善効果の測定に活用します。

データの成熟度は、技術の高度さ以上に成功を左右する要因です。クリーンで構造化されたデータを備えた組織こそ、量子を含む高度な最適化手法の検証・拡張において優位に立つことができます。

成功への実用的なレシピ

データ、制約、目標が整えば、新しいアプローチの評価準備は完了です。量子ソリューションの探索と導入は、通常以下のステップで行われます。

1. 高価値なユースケースの特定

コスト削減、時間短縮、効率化、収益改善など、効果を数値化できる明確な最適化問題から着手します。

2. 適合性の検証

変数の数、制約、目標の構造を分析し、その課題が量子最適化に適しているかを判断します。

3. PoC（概念実証）の実施

問題を限定した範囲で、量子およびハイブリッド手法をテストします。従来の計算手法（古典ベンチマーク）と比較します。

4. 測定と改善

結果を客観的に評価します。改善点と課題を特定し、モデルの反復改善を行います。

5. 計画的なスケールアップ

価値が実証されたら、クラウドAPIを通じて運用システムへ統合し、実務に組み込みます。



この段階的なアプローチが、リスクを抑え、社内の信頼を築きます。

また、量子活用が期待（ハイプ）に流されず、ビジネス成果に直結することを保証します。



量子コンピューティングの 現実的なユースケース

量子コンピューティングの採用は拡大しており、多くの組織が各業界で実用的なアプリケーションの開発・導入を進めています。

製造・サプライチェーン

不確実な状況下での生産計画、拠点選定、在庫戦略は極めて複雑な課題です。高度な最適化により、より多くの変数と制約を同時に処理し、効率的な計画策定と需給の最適化を実現します。

物流・ルート最適化

交通状況、配送時間、燃費、ドライバーの稼働状況などの制約を考慮したルート作成。わずかな改善であっても、大規模運用では劇的なコスト削減につながります。

勤務シフトの作成

従業員の希望、法規制、スキル、必要人員のバランス調整を効率化します。労務コストの管理、サービス品質の向上、従業員満足度の向上を同時に達成します。

リソース・スケジューリング

設備、生産ライン、車両、スタッフなどの限られた資産を最適に配分。ダウンタイムを削減し、設備投資を増やすことなくスループットを向上させます。

エネルギー・系統最適化

需要変動や再生可能エネルギーを考慮した複雑な電力網の管理。最適化により、グリッドの信頼性と効率性を高めます。



導入事例： 動き出した量子コンピューティング

真に重要なのは、現実世界でのインパクトです。

各社の道のりは様々ですが、すでに多くの企業が量子最適化を活用し、実務上の高度な課題を解決しています。

BASF: 製造スケジューリングの加速

化学大手のBASFは、D-Waveと共同でハイブリッド量子最適化を活用し、液体充填施設のワークフロー改善に取り組みました。数多くの製品を扱うこの施設では、タンクの到着から出荷まで緻密な連携が求められ、わずかな遅延がコスト増と納期遅延に直結します。

両社は、実環境下でタスクとタンク割り当てを最適化するアプリケーションを開発。段取り替え時間の最小化、タンク排出の短縮、納期遅延の削減に焦点を当てました。その結果、従来機では10時間要していた計算を、わずか5秒に短縮しました。

速度だけでなく、実運用面でも大きな成果を上げています：

- 納期遅延を14%削減
- 段取り替え時間を9%短縮
- タンク排出時間を最大18%短縮

この結果は、ハイブリッド量子最適化が製造現場の効率化、意思決定の迅速化、複雑な環境管理に有効であることを証明しています。



NTT DOCOMO: ネットワーク混雑の緩和

日本最大の携帯電話事業者であるNTTドコモは、通信ピーク時のネットワーク性能向上のためD-Waveと提携しました。5Gの普及と需要増に伴い、基地局の混雑管理は極めて複雑な最適化課題となっています。

同社はD-Waveのハイブリッド量子技術を用い、基地局のトラッキングエリアを最適化することで、ページング信号の管理と端末の移動制御を改善しました。

国内複数地域でのテストにおいて、従来の汎用ソルバーでは27時間かかっていた最適化タスクを、わずか40秒で完了。以下の成果を得ました：

- ピーク時のページング信号を15%削減
- 高需要時の同時接続デバイス数を約1.2倍に向上

これらの改善は、通信事業者がサービス品質を維持しつつ、効率向上とインフラコスト削減を実現できる可能性を示しています。



Pattison Food Group: 大規模な勤務シフト作成

カナダ西部の食品・ヘルスケア大手 Pattison Food Groupは、急増するEC事業のドライバー勤務シフトの最適化にD-Waveを採用しました。

100以上の店舗での配送管理は、専門チームが毎週約80時間を費やす手作業となっていました。

同社は、ドライバーの稼働、店舗の希望、シフトの充足、休憩時間などの膨大な制約を考慮できるハイブリッド量子自動スケジューラーを開発。導入後の成果は以下の通りです：

- 週の作成時間を80時間から15時間へ短縮（80%の時間削減）
- EC需要の95%充足という目標を維持しつつ、ドライバーの期待に沿ったシフトを実現

この実運用事例は、ハイブリッド量子最適化がいかに関係が複雑な労務管理を効率化し、ROI（投資対効果）を創出し、大規模ネットワークへ展開できるかを物語っています。



D-Wave Launch プログラム： 量子導入へのガイド

多くの企業にとって、量子コンピューティングにおける最大の課題は「どこから、どう始めるか」を知ることにあります。

D-Wave Launch™ プログラムは、初期の探索から実運用まで、専門家のサポートを受けながら段階的に進める構造化されたアプローチを提供します。

プロセスの概要：

フェーズ 1：課題の特定

インパクトの大きいユースケースを特定・優先順位付けし、量子最適化が測定可能なビジネス価値を生む領域を評価します。

フェーズ 2：技術検証 PoT

課題を明確化し、最初の最適化モデルを構築して、初期結果を検証します。

フェーズ 3：概念実証 PoC

要件を定義し、実運用レベルの数式を作成。実データと古典ベンチマークを用いて性能をテストします。

フェーズ 4：パイロット運用

ライブ環境でソリューションを実行し、エンドツーエンドのデータフローを検証。実運用に向けたロードマップを策定します。

フェーズ 5：実運用開始

エンタープライズ向けの量子計算サービス（QCaaS）基盤とSLAに基づき、実環境へ展開。ビジネス価値を継続的に測定・実現します。



D-Waveの専門家との連携により、探索から導入までの各段階で着実に成果を出し、ビジネス目標の達成に集中することが可能になります。

次の一歩： 量子活用は貴社に適しているでしょうか？

量子コンピューティングは、万能な解決策ではありません。

量子コンピューティングは、あらゆる問題に適合するわけではありません。しかし、最適化の複雑さが増している組織にとって、それは強力な新能力となります。

検討すべき重要な問い：

- 最適化問題の規模が拡大し、解決が困難になっていないか？
- 従来の計算手法では、精度や速度に限界を感じていないか？
- 測定可能な改善が、競合他社に対する優位性につながるか？
- データ基盤は、高度なモデリングをサポートできる状態か？

これらの問いに一つでも「はい」と答えるなら、今こそ着手の時です。



D-Wave チームへのお問い合わせ

貴社への量子導入は、対話から始まります。

D-Wave チームがお手伝いできること：

- 現在の最適化状況の評価
- 最適なユースケースの特定
- 潜在的な ROI の評価
- 実践的な導入パスの定義

当社は、量子コンピューティングの力を今すぐ活用できるよう、伴走型のコンサルティングを提供します。ビジネスの複雑さを、共にチャンスへと変えましょう。

[D-Wave チームとの個別相談を予約する](#)

D-Wave Quantum Inc. について

D-Waveは、量子コンピューティング・システム、ソフトウェア、およびサービスの開発・提供におけるリーダーです。世界初の商用量子コンピュータ提供企業であり、アニーリング方式とゲート方式の両方の技術を提供する唯一の企業です。D-Waveの使命は、オンプレミスおよび稼働率99.9%を誇るクラウドサービス「Leap™」を通じて、企業が「今すぐ」量子の価値を享受できるように支援することです。現在、民間企業、政府機関、研究部門など100以上の組織が、D-Waveの量子コンピューティングを活用して複雑な計算課題を解決しています。

量子コンピューティングがもたらす今日の価値、そしてD-Waveが形作る未来の産業・社会の進歩については、こちらをご覧ください：www.dwavequantum.com.



D·WAVE
QUANTUM REALIZED.