参考資料１

量子情報通信の研究開発の推進

～２１世紀の萌芽的・革命的な情報通信技術～

平成１３年４月

１　新概念による情報通信技術

【参考】図１　量子情報通信の位置付けと期待される効果(P4)
図２　量子情報通信技術の実現イメージ(P5)

① 量子情報通信とは、光子の一粒一粒を自在に操ることによりその量子力学的な性質を活用する新しい情報通信技術の概念。

② 現在の光通信は光子の集団である「光」（波動性）の性質を利用、光子一つ一つに情報を乗せることにより、少ないエネルギーで大量の情報を伝送する「超高速量子通信」や、極めて安全性の極めて高い「量子暗号通信」を実現。

③ ２１世紀の情報通信技術は、量子通信技術のみならず、量子コンピュータの実現と相俟って、飛躍的に発展する可能性。

２　量子情報通信技術の研究開発の動向

① 量子情報通信技術は１９７０年代から理論的な研究が細々と行なわれてきたが、１９９０年代中ごろから急速に研究が進展し、量子暗号通信の実証実験（１９９９年、ジュネーブ大学）や量子計算機のデモ実験（１９９８年、三菱電機）など実施され、研究開発が加速されつつある状況。

② 我が国においては、東大、通信総合研究所、ＮＴＴ、ＮＥＣなどが量子暗号通信の研究を、東工大、ＮＴＴ、三菱電機などが量子計算の研究を実施しているが、未だ基礎的な段階。

③ 海外では、米国においては国防省高等研究計画局、国家安全保障局などが研究開発を推進、欧州においてはＥＵの研究開発プロジェクトなどで取り上げられており、ジュネーブ大、スイステレコム、ＢＴなどが活発な研究開発を実施中。

３　量子情報通信技術の研究開発を政策的に推進する必要性

（１）２１世紀の中核技術の早期実現

【参考】図３　量子情報通信技術の研究開発計画(P6)

量子情報通信技術は、現在のままで推移すれば２０３０年頃に「超高速量子通信」の技術的目途がつくと予測されているが、研究開発を加速することにより、この早期実現を目指す必要。

また、「量子暗号通信」については、今後数年内に実用化可能な段階にあり、この早期実用化を行ない、セキュリティの高い情報通信を実現。

（２）国際競争力確保のための基本技術の確保

量子情報通信技術は、情報通信分野の２１世紀の基本技術となる可能性が極めて高い技術、このような基本技術を我が国が保有することは競争力確保の観点から重要。

インターネット技術の苦い経験を踏まえ、２１世紀の基本技術の獲得を目指す。

（参考）米国が主導権を握っているインターネットの基本技術の研究開発は、３０年前の１９６９年に実験的コンピュータネットワークであるアルパ（ＡＲＰＡ）ネットワークの運用及び研究を開始したことに始まり、その後の米国政府の手厚い先行投資があった。米国経済は、この先行投資の恩恵を３０年後の今享受。
又、我が国が得意とし、大きく発展した光通信技術も３０年の研究開発の期間を要した。

４　産学官連携による総合的な研究開発の推進

【参考】図４　量子情報通信技術の研究開発推進体制(P7)

（１）理論的研究から技術の確立・実証までの総合的な研究開発

①　優れた理論やアイディアの発掘による基礎研究（公募研究）　【Ｈ１３年度予算】　１億円

②　理論の実証・具現化の研究（ＣＲＬ）　【Ｈ１３年度予算】　交付金（１８８億円）の内数

③　技術の確立・実証（通信・放送機構）　【Ｈ１３年度予算】　１．５億円

（２）推進体制の構築

ア　量子情報通信技術研究推進会議

全体戦略、研究計画の企画など研究推進の司令塔。

なお、推進会議の下に、公募研究テーマの採択審査、中間、事後の研究評価を担当する「公募研究評価委員会」を設置。

イ　研究代表者会議

各研究グループの代表者などにより構成。研究テーマの設定や相互評価などの連絡調整、情報交換を実施。

図１　量子情報通信の位置付けと期待される効果

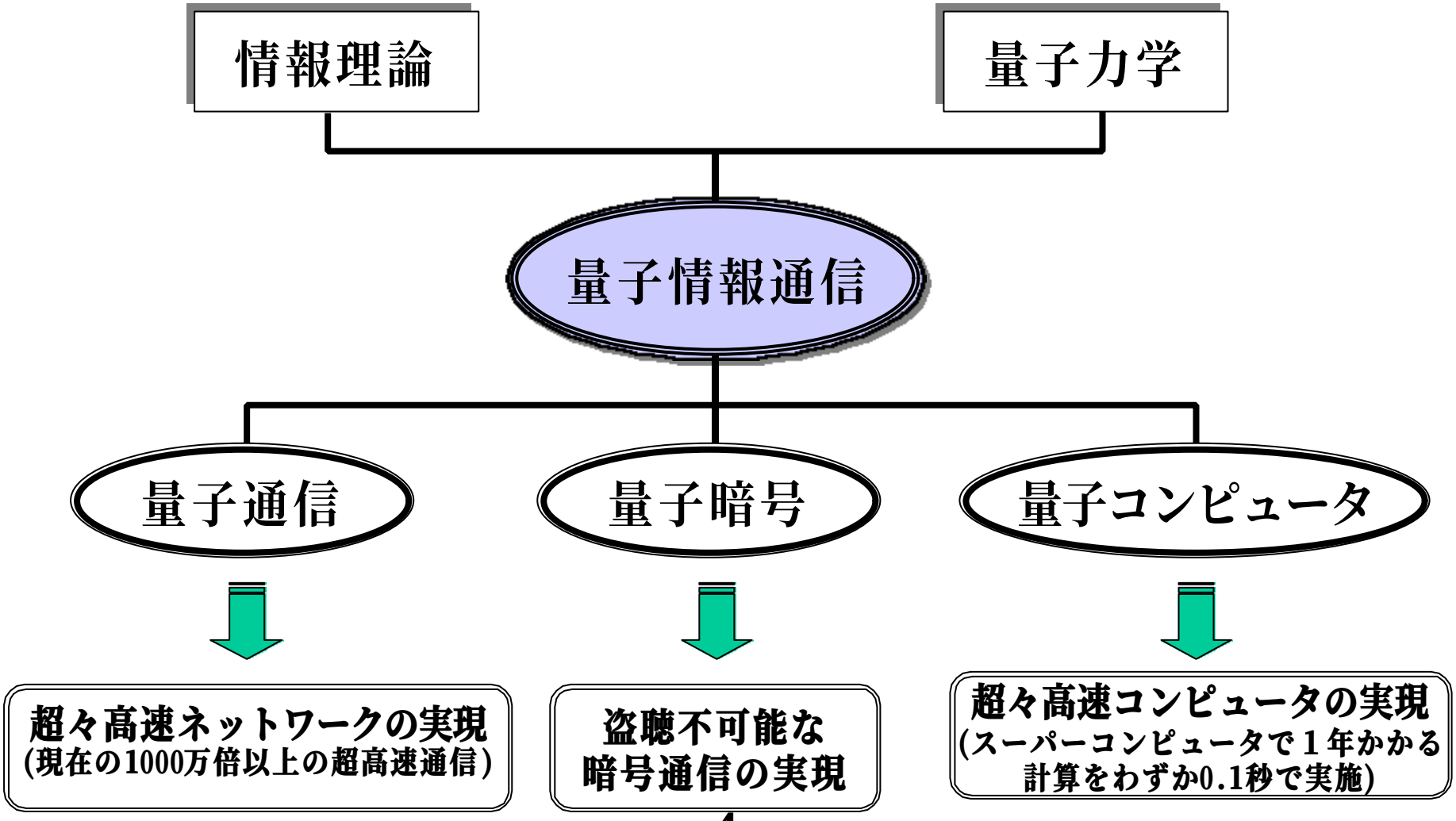
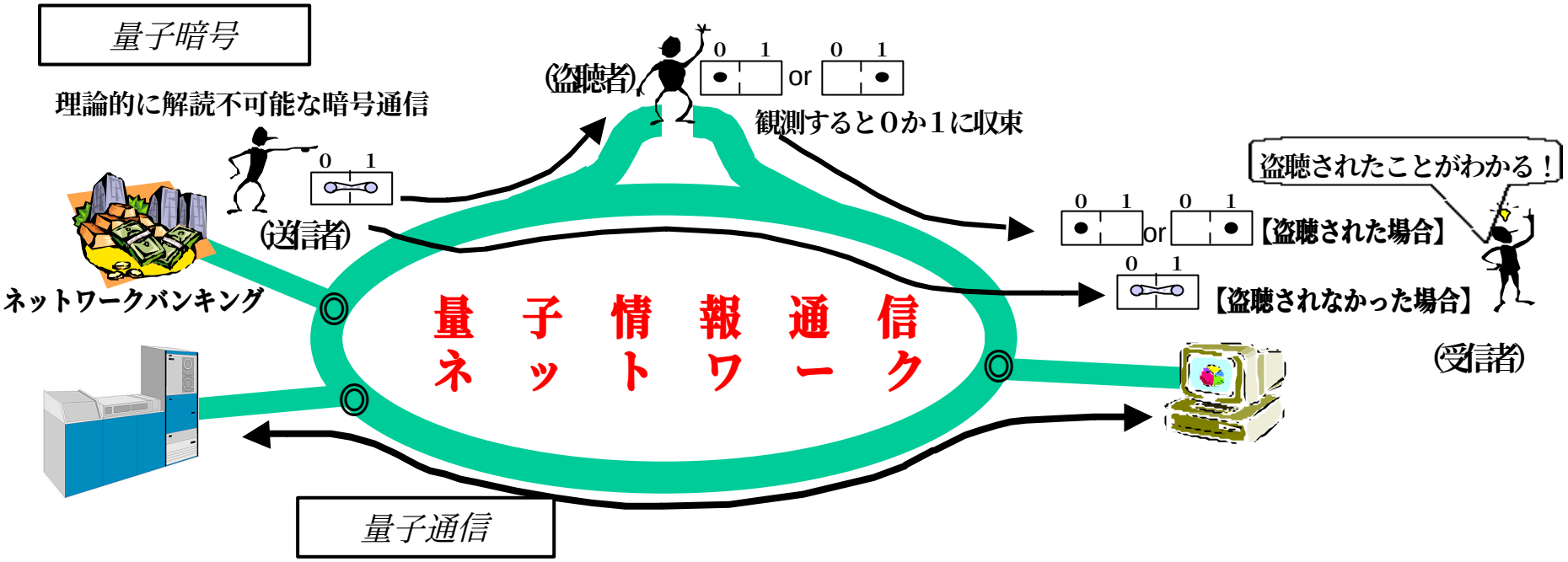
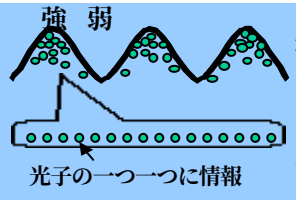


図２　量子情報通信技術の実現イメージ



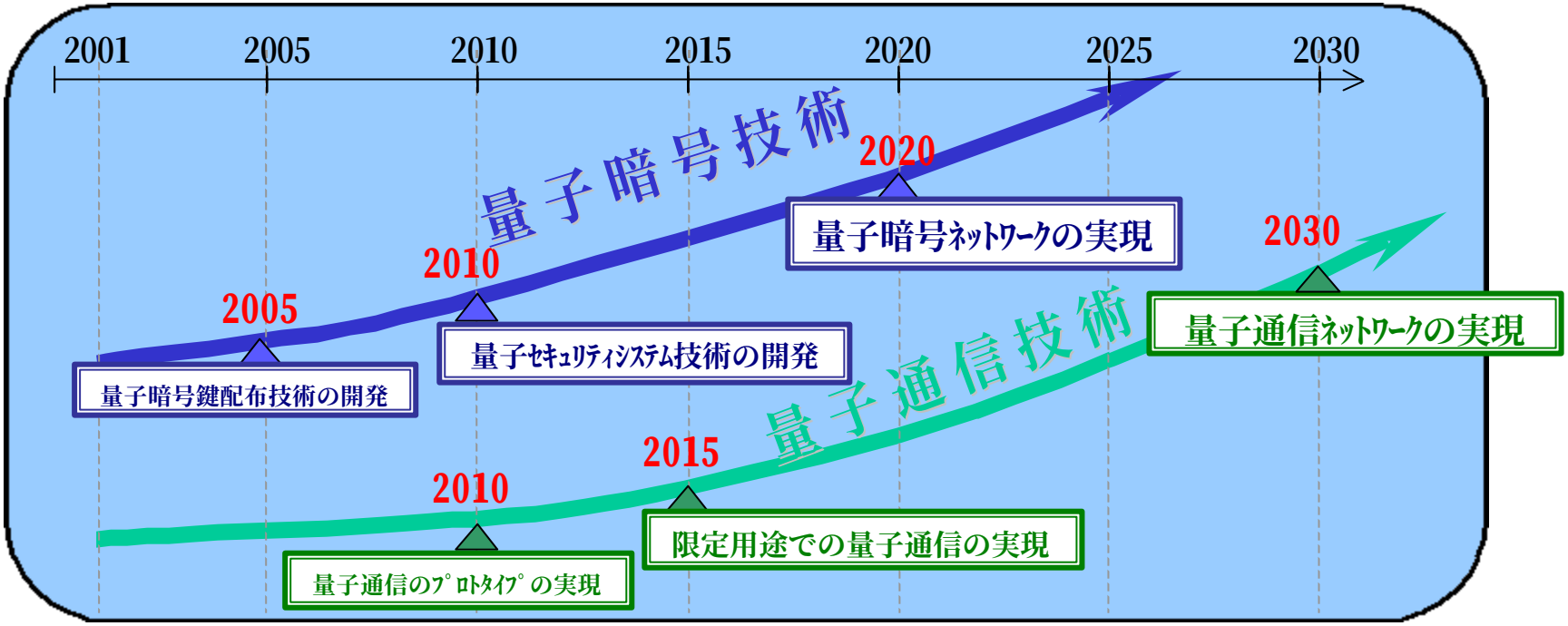
・光通信を超える超高速通信



従来の光通信
：光子の集合体（光の強弱）に情報を載せて伝送

量子通信
：光子の一つ一つに情報を載せて伝送

図３　量子情報通信技術の研究開発計画



参考：光ファイバーの研究開発

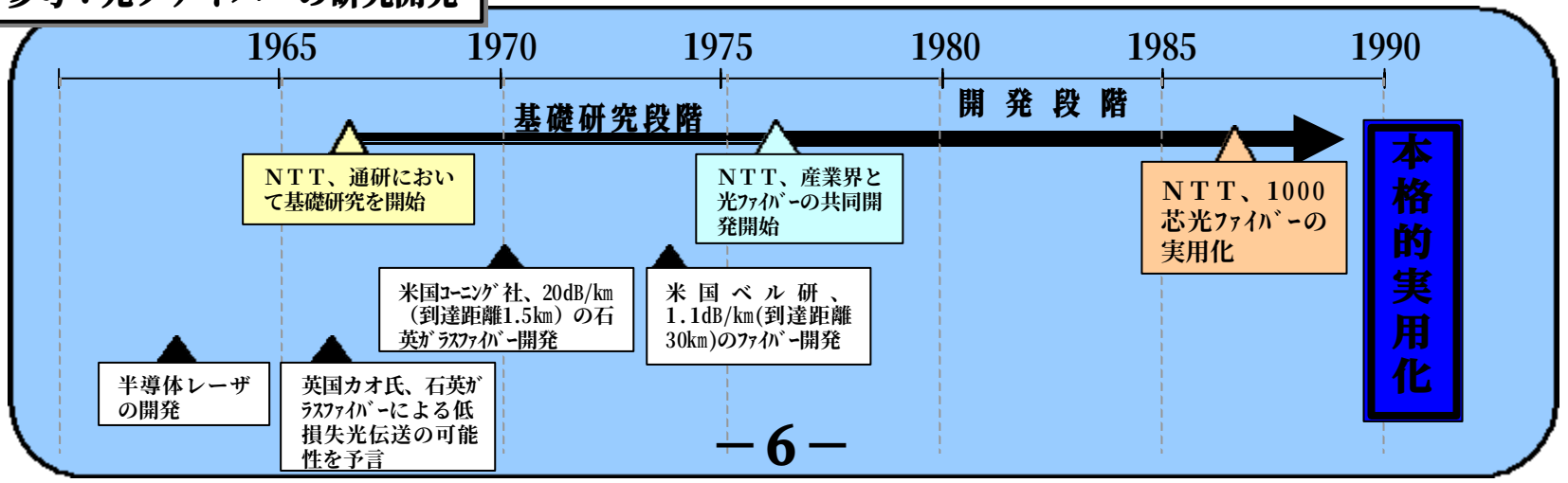
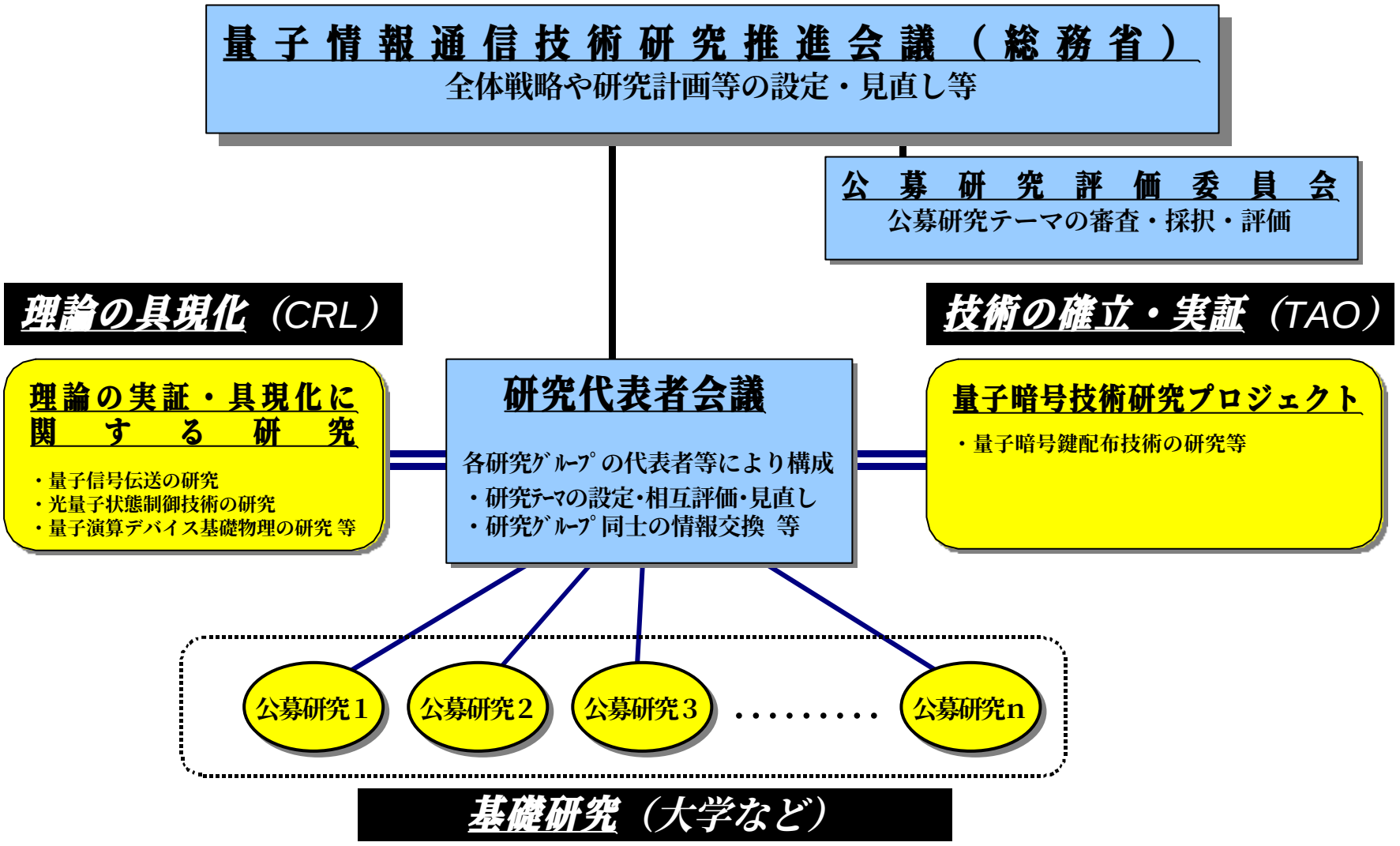



図４　量子情報通信技術の研究開発推進体制