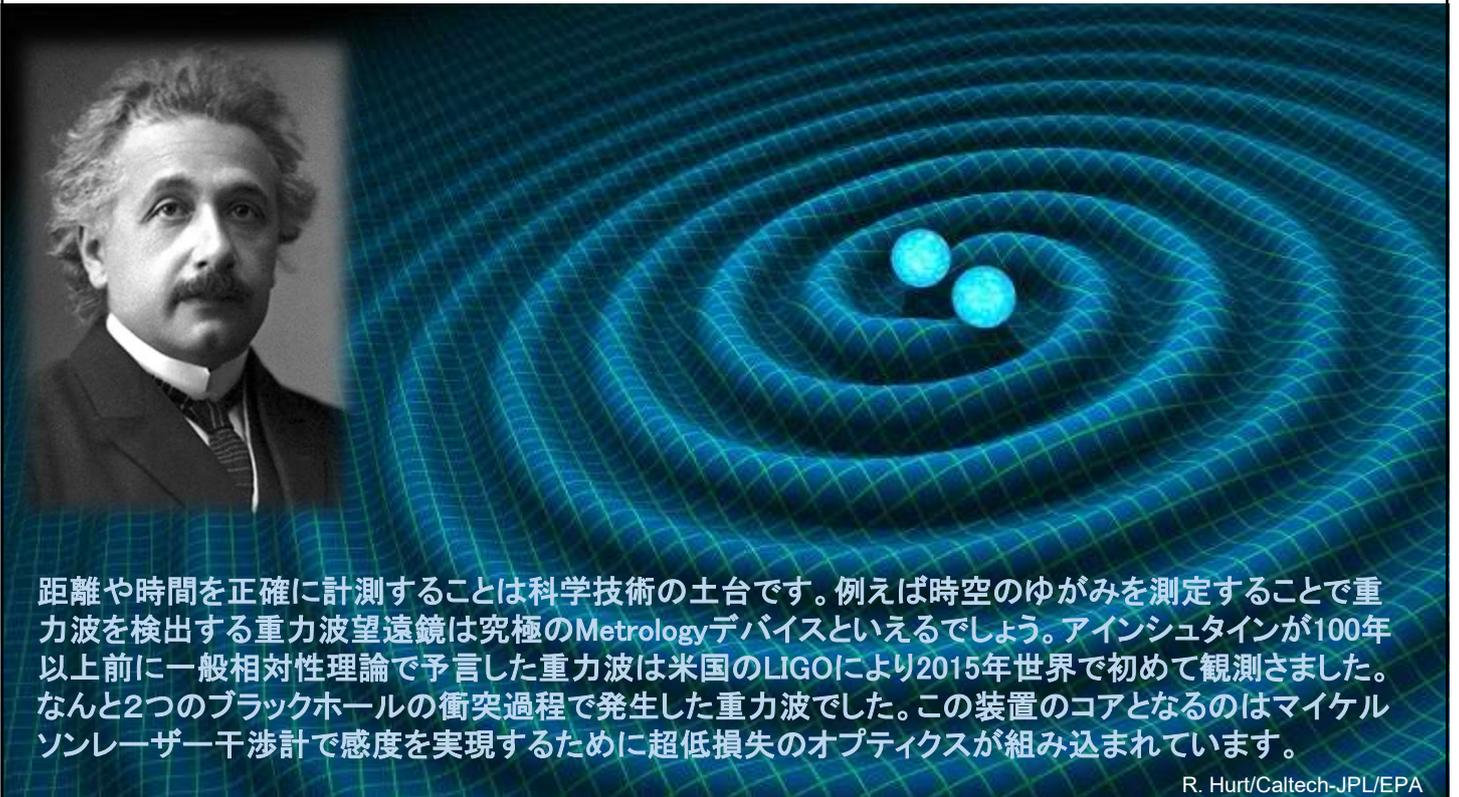
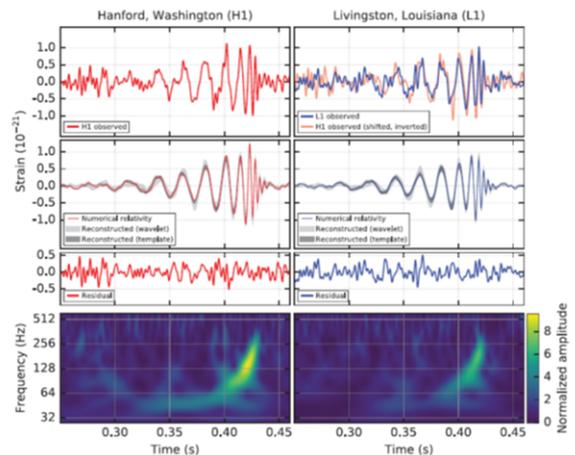
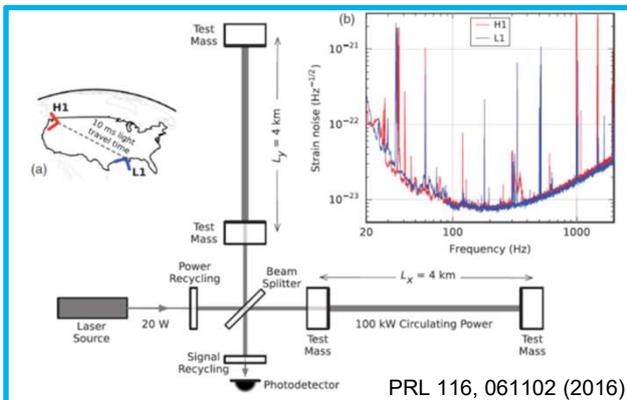


Metrology (計測学)



距離や時間を正確に計測することは科学技術の土台です。例えば時空のゆがみを測定することで重力波を検出する重力波望遠鏡は究極のMetrologyデバイスといえるでしょう。アインシュタインが100年以上前に一般相対性理論で予言した重力波は米国のLIGOにより2015年世界で初めて観測されました。なんと2つのブラックホールの衝突過程で発生した重力波でした。この装置のコアとなるのはマイケルソンレーザー干渉計で感度を実現するために超低損失のオプティクスが組み込まれています。

R. Hurt/Caltech-JPL/EPA



重力波検出の原理と評価装置の重要性

- ミラーの位置を調整し光検出器に光がもれないようにしておく、重力波が通過するときの時空のゆがみで腕の長さの違い ΔL が生じ(ミラーが差動する)光を検出する

$$\Delta L = \delta L_x - \delta L_y = h(t)L$$
- 光強度信号を校正しひずみデータ $h(t)$ にする
- 光を腕の中で数百~千回程度往復させ実質的な L を増大させ感度を上げる
- 光が腕からもれないように形状誤差、散乱、吸収などを極力小さくする必要がある

超低損失オプティクス = 超低損失の基材 × 研磨 × コーティング
 測れないと造れない = 評価用に高度なMetrologyが要求される