

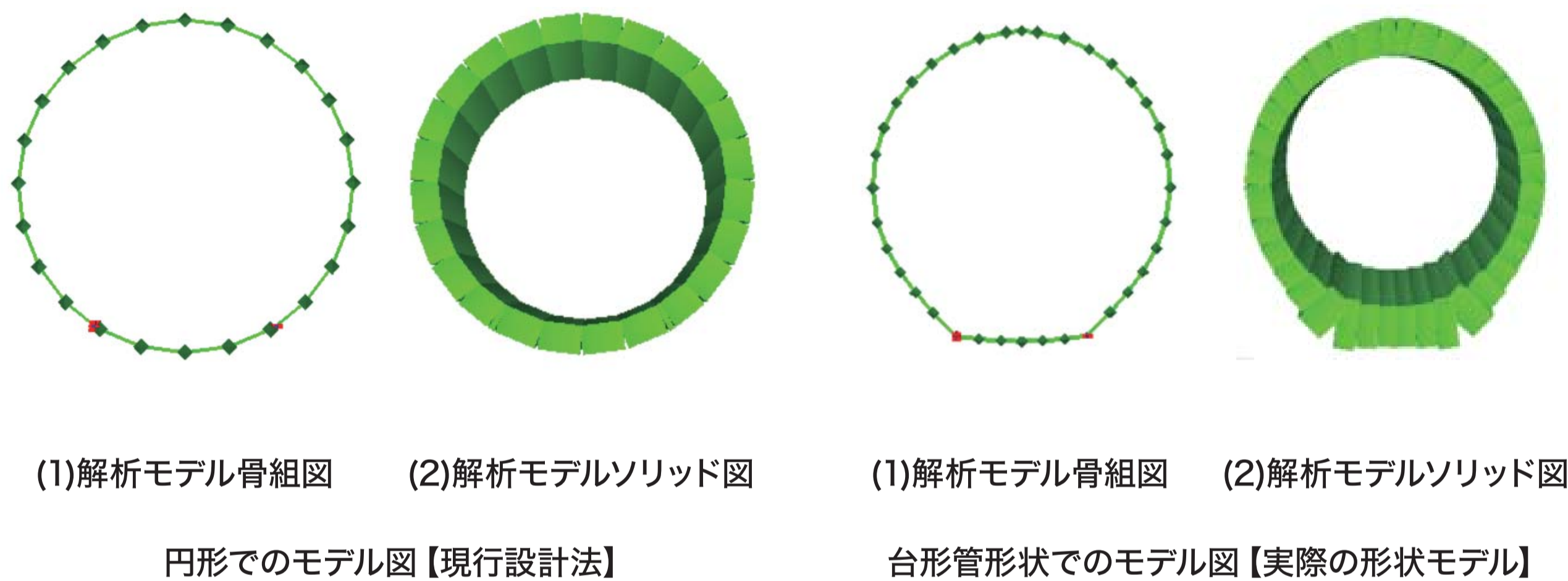
台付管における構造検討モデルの妥当性検討

－円形複合形状に対する梁－バネモデル適用に関する妥当性の検証－

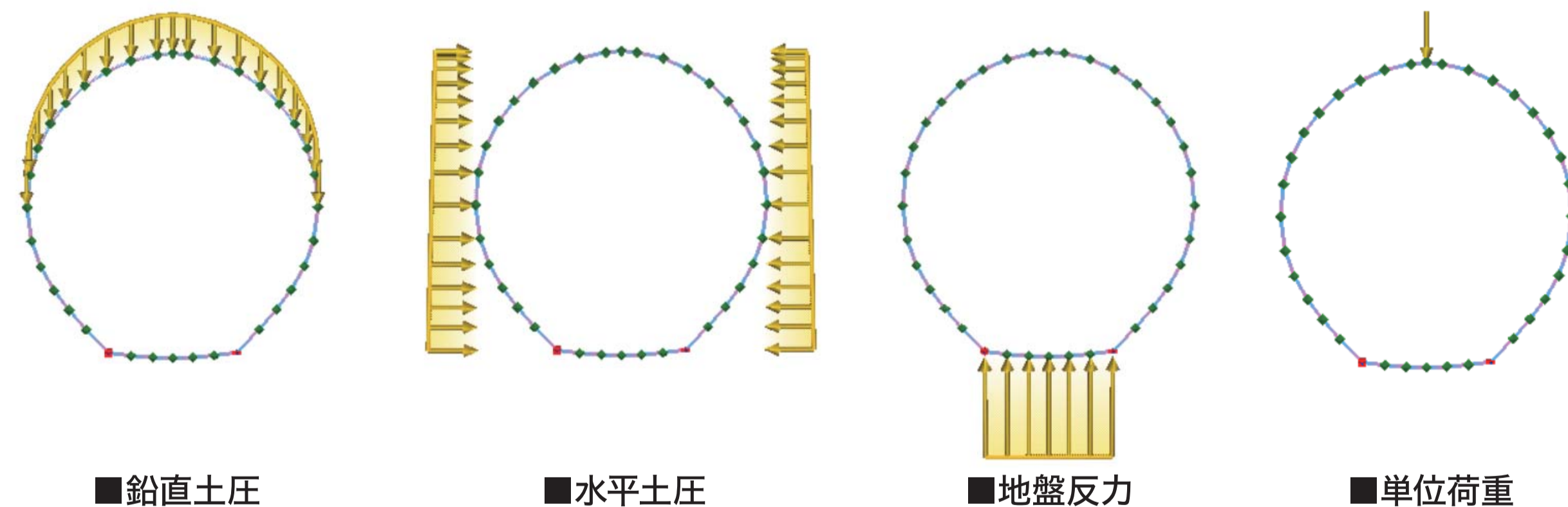
概要

台付管における構造検討を行う場合、日本下水道協会規格に準拠しているため、日本下水道協会の規格に記載されている手法にて、部材照査を行っている。下水道協会式は、円環断面における考え方を基本としており、台付管形状とは、若干異なっている。本検討では、円形断面と台付管形状断面の常時状態におけるモデルの妥当性を検証することにより、今後の製品開発における基礎資料としての妥当性の検証を行った。

解析条件



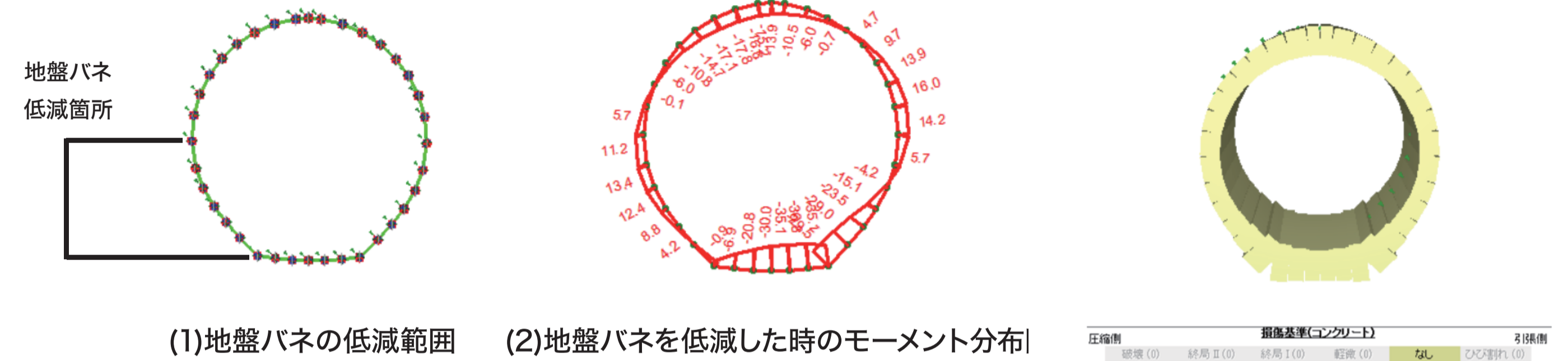
解析モデル条件



全周面の地盤を地盤バネでモデル化するため、地質データから地盤バネ定数の算定を行った。
埋戻土の変形係数は $E = 65,000 \text{ kN/m}^2$ 、基礎地盤の変形係数は $E = 56,000 \text{ kN/m}^2$ として算定した。

荷重条件

試設計結果



地盤バネの低減位置とモーメント分布図

コンクリート損傷図

●地盤バネ低減と発生曲げモーメント分布

偏圧状態が生じない場合は、底版部を除いた最大曲げモーメントが管頂部に発生するが、偏圧状態にすることにより、管頂部から左へ 30° 傾いた箇所付近に、管頂部における最大曲げモーメントが移行している。埋戻土が均一に占め固まらなかった場合や何らかの状態、土中の土が緩んだ場合には、最大曲げモーメント位置が管頂部から移行する恐れがあることが確認出来た。

●ファイバー要素を適用したひび割れ損傷状況の確認

ひび割れ損傷状況を確認するため、各部材をファイバー要素に変更し、コンクリートと鉄筋の規格値における応力－ひずみ曲線を設定した。

H=4.27m盛土後、偏圧状態にした場合でも、**コンクリートにひび割れが入らない結果となった。**

考察

- 1) 断面形状のモデル化においては、断面力の分布形状に大きな違いがないが、概ね台付管形状の方が発生断面力が大きくなる傾向（20%増）にあるため、台付管形状でモデル化を行うことが望ましい。
- 2) 更に、支持条件のモデル化において、
 - ・ 支承角位置で支点とした場合は、管底部の部材において抵抗モーメントがNG箇所が発生。
 - ・ 全周面を地盤バネでモデル化した場合は、NG箇所は無。
- 3) 偏土圧状態で、部材断面にファイバー要素を適用した損傷状況の確認では、ひび割れも発生しない応力状態であることを確認。
- 4) 断面形状は台付管形状を忠実にモデル化し、支持条件が全周面を地盤バネでモデル化することによって、より経済的な断面形状を製品開発することが確認出来た。
- 5) 今後、実物大実験との検証や今後の製品開発時に実物大実験を行う前の予備計算をこのモデルで行うことにより、コスト低減効果があると判断出来る。