

IV. 「宅地技術部門」の研究計画及び 20 年度研究内容

IV-1 研究計画

1. 研究方針

「宅地技術部門」においては、特に今後は都市が拡大する時代ではなく、したがって多世代利用型超長期住宅の立地も大部分は既成市街地内となることから、主として既存造成宅地に着目して研究を行う。具体的には、以下の技術開発を行うとともに、必要に応じて形成・管理システム部門との連携を図りながら、超長期住宅に対応した宅地等基盤の目標性能水準を明らかにする。

- ① 多世代利用住宅を支える宅地としての安全性確保のため、耐震安全性の向上に資する技術開発を行う。とくに、環境にやさしい耐震対策技術として、空気注入による液状化抑制技術の開発を先行する。
- ② 超長期住宅を支える基盤について、超長期メンテナンスの観点に立って合理化に資する技術開発を行う。とくに、幹線道路地下と建築物内をつなぐエアポケット領域に着目して、ライフライン共同埋設収容設備の標準設計を検討する（仮）。

なお、具体の検討は、多世代利用住宅を支える宅地等基盤に係る課題に対応した検討テーマを設定して実施する。

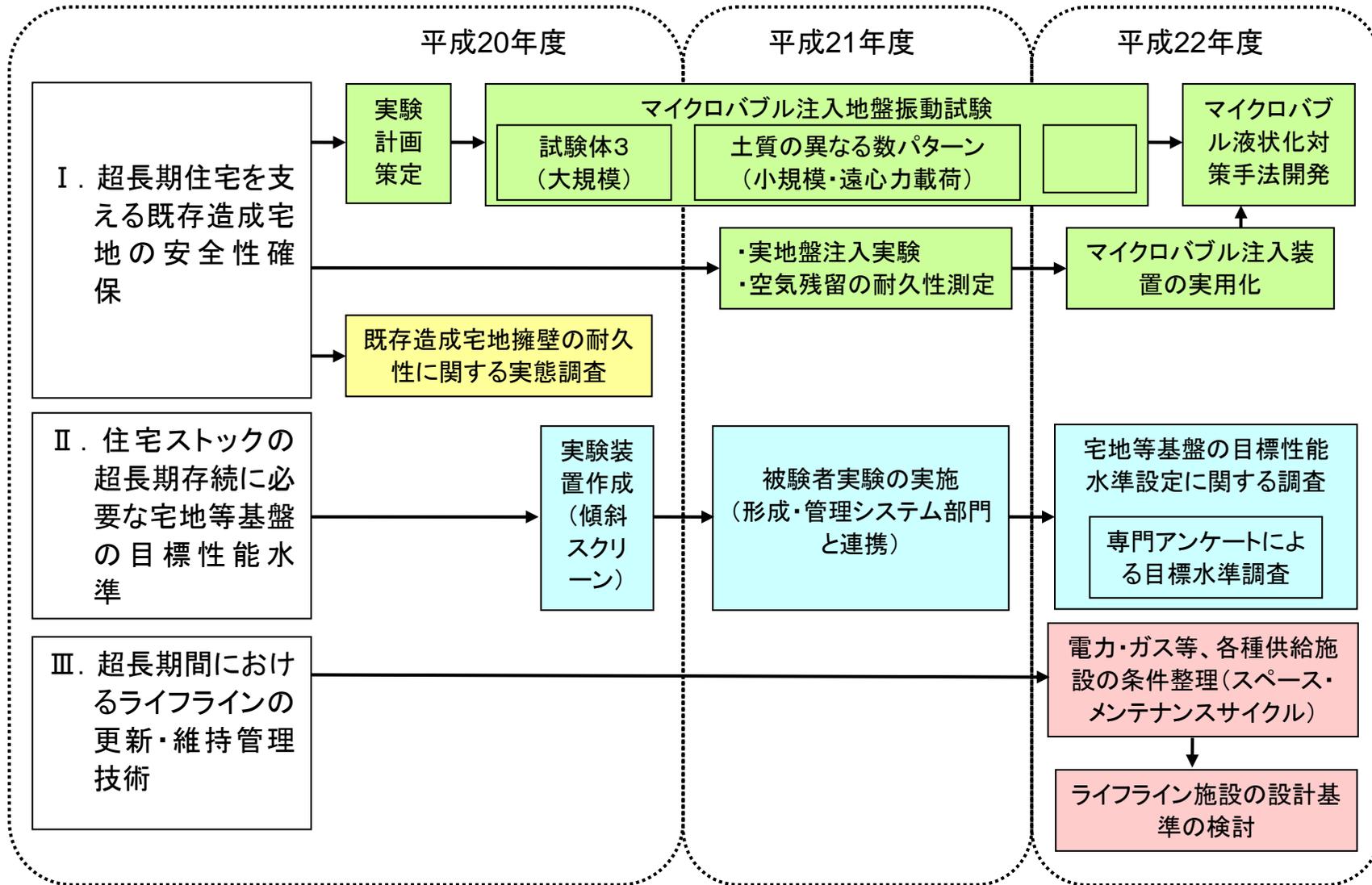
2. 研究年次計画

「宅地技術部門」における研究年次計画は次頁のとおりである。

3. 成果目標

- ① 多世代利用型超長期住宅を支える宅地等基盤の目標性能水準の設定
超長期住宅に対応した宅地等基盤の目標性能水準を明らかにする。
- ② 宅地の安全性評価・向上技術の開発
多世代利用住宅を支える宅地としての安全性確保のため、耐震安全性の向上に資する技術開発を行う。
- ③ 超長期利用のライフラインの設計基準及び管理・更新技術の開発
超長期住宅を支える基盤について、超長期メンテナンスの観点に立って合理化に資する技術開発を行う。

多世代利用総プロ 宅地技術部門 検討フロー



IV-2 20年度研究実施状況

○検討テーマ1：空気注入による液状化抑制技術の開発

1. 無公害で安価な地震対策

宅地地盤に空気を注入し、土中に気泡を止まらせることによって、地震時の地盤の液状化現象を抑える可能性は、指摘されながらも実用化には至っていない。だが、これが実現すれば多くのメリットがある。

用いる材料は、空気である。従って、第一に無公害で環境にやさしい。第二に安価。そして第三に家屋が建ったまま容易に液状化対策ができることだ。新たな開発や古い建物を壊して建替えるのならば、様々な工法の選択があるが、建て込んだ市街地で家屋が建ったまま適用できる工法は限られる。しかしそれこそが、都市を拡大するのではなく、既存の住宅ストックを大切に長く使うこれからの時代に必要であろう。

家屋等に大きな財産被害をもたらす液状化。そのおそれが高いとされる市街地は、実は狭くはない。例えば、東京都区部の実に約46%が液状化の可能性が高い地域と判定されている。

そこで国総研では、空気注入法による液状化対策工法の実用化の可能性を、深さ5mの大型せん断土槽による振動実験で確かめることとした。

2. マイクロバブル水による空気注入

マイクロバブルは、直径数十マイクロメートルの微小な気泡だ。気泡は通常水中をすぐに上昇して破裂してしまうが、マイクロバブルは長時間水中に滞在し続ける性質がある。本実験では、この性質を利用してマイクロバブル水の注入により土中に空気を入れる方法を採用した。振動もなく穏やかなことから、実用化に向く方法と期待される。

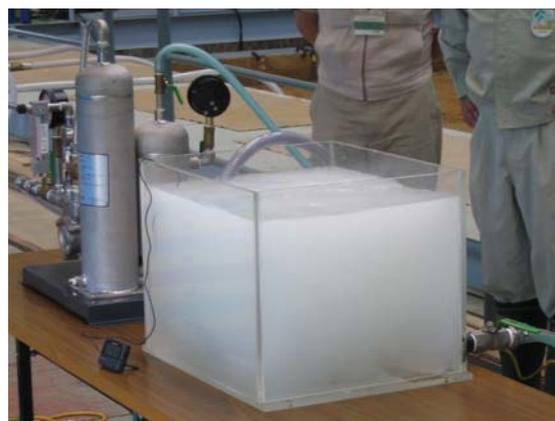


図1 マイクロバブル水

3. 震度5弱相当で効果を確認

地盤の液状化は、地震の震動により圧力が高まった土中の水が、砂粒子がつくる地盤構造を破壊することで引き起こされる。水も砂粒子も、圧力によって縮まないためだ。しかし、そこに空気の塊が存在すると、縮むことでクッションの役割を果たし、水圧の上昇を抑制する。

振動実験の結果、ゆるい砂地盤（N値=6~7）であっても、空気を多く含む（飽和度80%程度）層では液状化に対する抵抗力が顕著に増加し、最大加速度200ガル程度の揺れに対しても液状化を発生しないことが確認された。今後は、実用化に近づけるため、土質等による効果の違いや気泡が土中に止まる耐久性などの研究を行う予定である。

参考情報

- (1)東京都防災ホームページ、http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/knowledge/material_1.html
- (2) 実験風景の動画（NHK国際放送）<http://www.nhk.or.jp/nhkworld/english/movie/feature62.html>

○検討テーマ2：既存造成宅地擁壁の耐久性に関する実態調査

1 調査の目的

多世代利用住宅が立地する場所は、大部分が既存の造成宅地である。既存の造成宅地の中には傾斜地に擁壁を築造しているものが少なくないが、擁壁は人工工作物であるため、その物理的耐久性を実態に基づき確認しておくことが必要である。

このため、既存造成宅地の擁壁を対象として、造成後の経過年数と劣化の程度について目視及び非破壊探査による実態調査を行うことにより、擁壁の耐久性に関する基礎的データを収集する。

2 調査の内容

(1) 調査対象の宅地擁壁

立地条件から高度成長期前後の造成宅地が多いこと、宅地造成等規制法等の許可による造成年次の閲覧が比較的容易であることなどを勘案して、調査地域は横浜市内とした。対象擁壁は、高さ概ね2 m以上の宅地擁壁で、築造後20年以上を経過したものを中心に、規模（高さ等）、構造種別、築造時期等の分布を考慮して選定した。

サンプル数は、次のとおりである。

- ・目視調査箇所数：150箇所程度
- ・非破壊探査箇所数：20箇所程度

(2) 調査票及び調査要領

被災地以外で、多数の宅地擁壁の実態調査を一時的に行った例は多くなく、とくに非破壊探査を含む例は少ないことから、今後の実態調査のデファクトスタンダードとなることを考慮して、調査票のほか、パワーポイントを用いた調査員に対する調査要領事前レク資料を作成した。これにより、劣化状況の目視判定基準を明確にし、調査員の違いによる結果の違いを少なくなるようにした。

(3) 非破壊探査

非破壊探査には、表面波探査を用いて、剛性の状況を把握することとした。これは、擁壁表面の打撃により励起された弾性波動の伝播状況を水平方向及び傾斜方向に格子状に配置したセンサーを用いて測定を行うものである。

3 調査結果の活用

調査票、調査要領および調査結果については、個別の擁壁ごとの属性および結果を、個人情報に類する部分を削除した上で、国総研ホームページに掲載して公開する予定である。

また、構造、高さおよび経過年数等と劣化状況との関係を分析し、定期的な診断・修繕の要否等を検討する予定である。

IV-3 21年度の研究計画（概要）

○検討テーマ1：空気注入による液状化抑制技術の開発

2008年度に続き、以下の実験・実測を行う。

1. 耐震有効性

地盤の剛性を違えて複数の加振実験を行い、この方法が大地震クラス（震度5強～6相当のレンジ）においても有効なケースが存在することを実証する。

大規模な土槽を用いることは経済的に困難なので、小規模な試験体を用いて遠心力载荷試験装置による振動実験を行う予定。

実験は、土質の異なる数パターンを想定し、それぞれ飽和・不飽和の2ケースの比較実験とする。

2. 耐久性

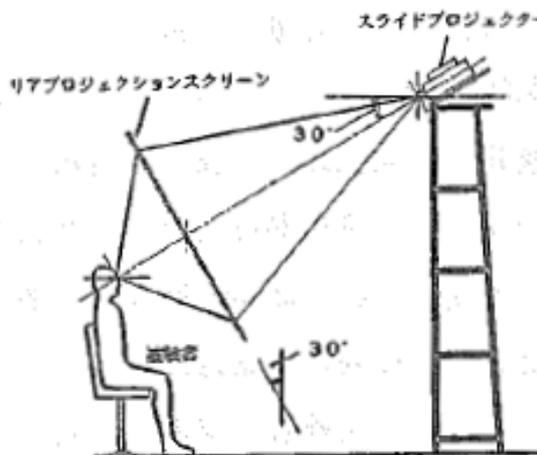
実測により、時間経過による飽和度の低下曲線を推定する。

方法としては、砂の実地盤において、数メートルの坑をあけてマイクロバブル水を注入し、時間経過による飽和度の変化を実測することが考えられる。この方法の場合、宅地地盤への空気注入方法に関する実用化技術の開発を一部兼ねることになる。

○検討テーマ2：住宅の長寿命化に資する適切な居住環境に係る基準検討に向けた実験 ～視覚的環境の変化にかかる被験者実験～ （形成・管理システム部門と連携して実施）

周辺建築物の変化が住環境の持続安定性に及ぼす影響程度を視覚的側面から計測し、数量的な基準設定に向けた基礎データを取得するため、多数の被験者に街並み空間の視覚的变化を画像により体験させ、感覚的影響を統計的に把握する実験を行う。

実験器材には、実空間に近い空間感覚が得られる画像投影が可能な装置として、国総研都市研究部において現在設置準備中のリアプロジェクション型傾斜スクリーンを用いることとする。



被験者実験のイメージ