

## 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、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（下表参照）。

#### ■宅地等基盤に係る課題と必要な検討テーマ

		想定される研究課題	多世代総プロでの対応 (検討テーマ)
技術開発	耐震安全性	・ 既成宅地の耐震化のための液状化抑制技術の開発。	○ 土壌への空気注入による液状化対策技術に焦点を当て、実大レベルの実験を行って有効性を検証するとともに、実用化に向けた技術開発を行う。
		・ 盛土造成地の滑動崩落対策	○ 一団の宅地内における道路等の公共施設空間を活用した実用的な対策工法の開発が考えられるが、当面は上記の液状化対策の技術開発の進展を見ながら、今後必要に応じて検討に着手する。 ○ また、造成宅地の管理主体の法的位置づけ等ソフトの課題についても必要に応じて検討。
	・ 持続可能性の観点からの宅地の立地基準等	○ 土地利用交通モデル等の研究課題として別途検討中	
	・ 気候変動に対応（アダプテーション）した宅地の安全対策	○ 検討対象としない。	
	・ 滑動崩落に恐れのある宅地など、課題のある宅地の抽出（スクリーニング）	○ 減災総プロにおいて別途検討中のため本総プロにおいては扱わない。	

	超長期メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下埋設のライフラインについて、掘り返し工事が頻繁に行われるなど、超長期のメンテナンスの観点からみて現状は必ずしも合理的ではない。</li> <li>電線類・設備配管の共同収容システムについて、幹線道路地下と建築物内の間に技術開発のエアポケット領域が存在する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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）。</li> </ul>
性能基準	管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>「多世代利用住宅を支える宅地等基盤」の目標とする性能水準について、目標像が明確でない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 超長期住宅を支える宅地について、持続的な安全性、超長期メンテナンス、生活サービスの保持・更新、ユニバーサルデザイン、地域個性といった観点からの目標性能水準を提示する（形成・管理システム部門との連携）</li> </ul>
	管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>盛土造成地の滑動崩落対策のように、画地分割された宅地における権利者が共同で対策を講じなければならない事象について、マンションのような意志決定の法的仕組みがない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 形成・管理システム部門との連携を図りながら、今後必要に応じて検討に着手する。</li> </ul>

## 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。

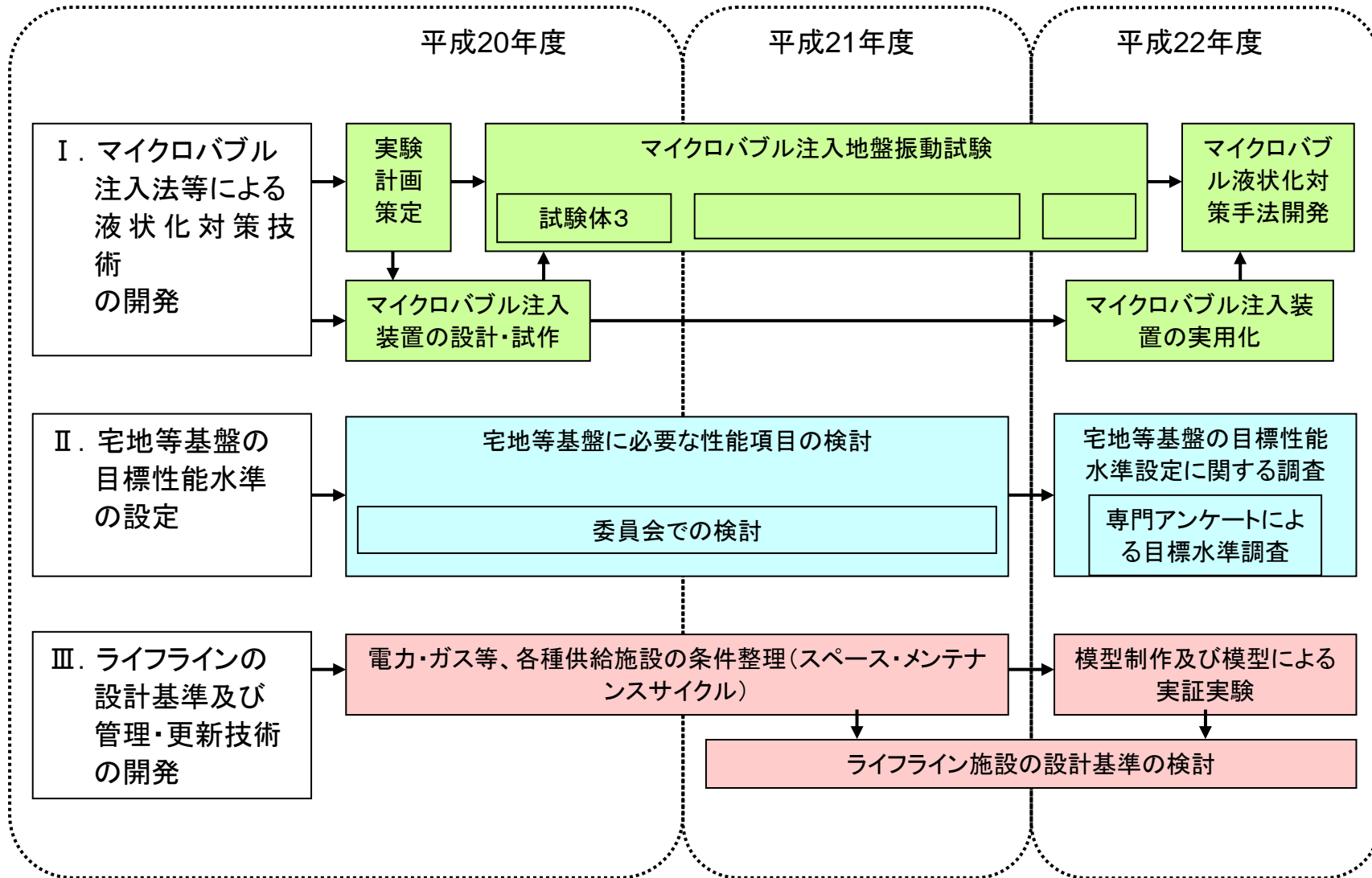
### ② 宅地の安全性評価・向上技術の開発

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年度研究計画

### ○検討テーマ1：宅地耐震技術としての空気注入による液状化抑制効果の実測業務

#### 1. 調査検討の目的

本業務は、多世代利用型超長期住宅を支える宅地基盤の安全性向上に関する技術開発の一環として、地震災害に見舞われた場合を想定し、宅地の液状化による住宅の被害を抑制するための環境汚染のない技術を開発することを目指して、地盤内に空気を注入した上で地盤振動実験を行い、その効果を実測するものである。

#### 2. 調査検討の概要

##### (1) 地盤振動実験施設

独立行政法人建築研究所の所有する建築基礎・地盤実験棟内の大型せん断土槽(10m×3.6m×深さ5m)を用いる。

##### (2) 地盤振動実験に用いる試験体の製作

N値、含水率等の一定の初期状態を設定した試験体を3体以上製作する。

##### (3) 試験体への空気注入方法の検討及び注入

(2)で製作する試験体について、次に示す内容について注入方法を検討し、実際に注入すると共に、試験体中に残留する空気量の定量的評価・検証を行う。

i) 空気注入機器の選定

ii) 各試験体それぞれの空気注入量(空気注入を行わない標準状態の試験体を含む)の設定

##### (4) 地盤振動実験の実施

(2)、(3)で製作する試験体に、地震波に相当する水平せん断力を加える。

なお、実験の実施に際しては調査職員が立ち会うものとする。

##### (5) 地盤振動実験における液状化発生状況の測定及び結果取りまとめ

液状化の発生状況及び液状化が構造物に及ぼす影響の程度について次に示す要領により測定・観測(映像記録を含む)を行い結果を取りまとめる。

i) 地盤の液状化発生状況の観測

・過剰間隙水圧の発生状況を地盤の深さごとに計測する。

・地表面に設置した構造物への影響及び地下埋設物への影響の程度を計測する。

ii) 地盤の加速度応答の観測

・試験体地盤の加速度応答特性を把握する。

iii) その他の地盤変形状況の観測

・加振後のその他の地盤変形の状態を計測する。

#### 3. 検討の体制

本業務の実施にあたっては、末政直晃武蔵工業大学教授を座長とした検討会(次頁参照)を設置し、実験方法の詳細等を検討しながら実験を進めるとともに、実験結果の分析を行う。

なお、本研究は、国総研・建築研究所及び国総研・産総研の共同研究協定に基づく共同研究の一環として実施する。

○宅地耐震技術としての液状化抑制効果の実測業務検討会 委員名簿

委員長	末政 直晃	武蔵工業大学 工学部都市工学科	教授	
委員	岡村 未対	愛媛大学大学院 理工学研究科環境建設工学コース 防災情報研究センター	准教授	
	渦岡 良介	東北大学大学院 工学研究科土木工学専攻	准教授	
	二木 幹夫	(財) ベターリビング つくば建築試験研究センター		所長
	飯場 正紀	(独) 建築研究所 構造研究グループ	グループ長	
	平出 務	(独) 建築研究所 構造研究グループ	主任研究員	
	新井 洋	(独) 建築研究所 構造研究グループ	主任研究員	
	神宮司元治	(独) 産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 物理探査研究グループ	主任研究員	

(事務局 (財) ベターリビング)

○検討テーマ2： 宅地関連ライフラインのメンテナンスサイクルに関する  
実態調査業務

実施方法については、現在検討中。

# 空気注入法による地盤液状化対策の実大振動実験

## 〈目的〉

- 多世代利用型超長期住宅を支える宅地基盤の安全性向上に関する技術開発の一環として、地震時を想定し、宅地地盤の液状化による住宅の被害を抑制するための環境汚染のない技術を開発することを目指して、実大地盤内に空気を注入した上で振動実験を行い、その効果を確認する。

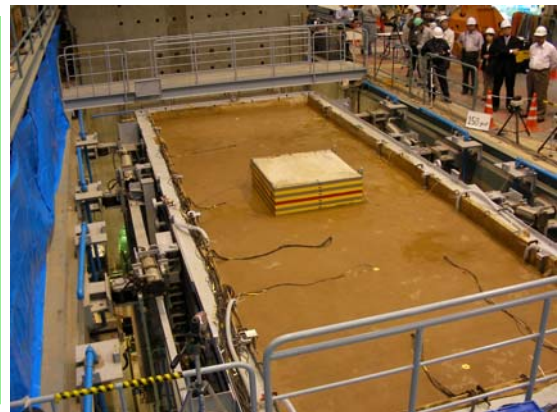
## 〈空気注入法〉

- 地盤内へ空気を注入することにより、空気が圧縮する性質を利用して水の動きを抑制し、液状化の発生を抑える工法。
- 空気注入により液状化抑制効果があることは、理論的には以前から指摘されているが、実大規模での実験による検証は今回が初めて。

## 〈実験内容〉

### ◎実験施設・試験体の概要

- ・場所：つくば市立原1 独立行政法人  
建築研究所内、大型せん断土槽
- ・土槽のサイズ：10m×3.6m×深さ5m
- ・上記土槽内に深さ4.8mの試験体地盤を作成
- ・試験体内に、加速時計、水圧計等を埋込





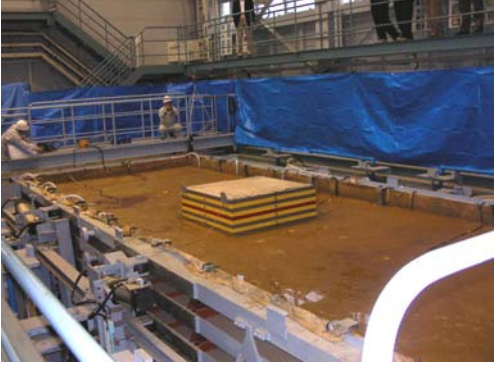


### ◎実験方法

- ・マイクロバブル水(気泡発生時の径が10~100 $\mu$ mの微細な気泡を含む水)をパイプを通して試験地盤内に注入(対策有りの場合)
- ・2Hzの正弦波(50gal~100gal(試験体の状況により最大200gal)程度を想定)により加振
- ・1.5t/m<sup>2</sup>程度(2階建て木造住宅相当)のフーチング(1.3m×1.3m×高さ0.5mのコンクリート塊)を地盤上に設置し、液状化による沈下、転倒等の状況を確認

## 〈実験スケジュール 全3回を予定〉

第1回実験	2008年9月30日(火) (予備日10月7日)	}	無対策地盤に対する振動実験 (液状化を発生させる実験)
第2回	2008年11月		
第3回	2008年12月	}	空気注入地盤に対する振動実験 (液状化抑制効果の確認実験)

●詳細についてはとりまとめ中

 <p style="text-align: center;">土槽全景</p>	 <p style="text-align: center;">初期状態</p>
<p>1 4 : 1 5    1 回 目 の 加 振 ( 1 0 0 gal )                  2Hz   20 波            ( 1 0 秒 間 )</p> <p>加振後   数 分 間 出 水</p> <p>地盤            3cm 沈 む                  フーチング   7cm 沈 む</p>	 <p style="text-align: center;">100gal 加振後、排水後</p>
<p>1 6 : 4 7    2 回 目 の 加 振 ( 1 5 0 gal )                  2Hz   20 波            ( 1 0 秒 間 )</p> <p>加振後   数 分 間 出 水</p> <p>地盤            9cm 沈 む                  フーチング   19cm 沈 む</p>	 <p style="text-align: center;">150gal 加振後、排水前</p>
	 <p style="text-align: center;">150gal 加振後、排水後</p>