

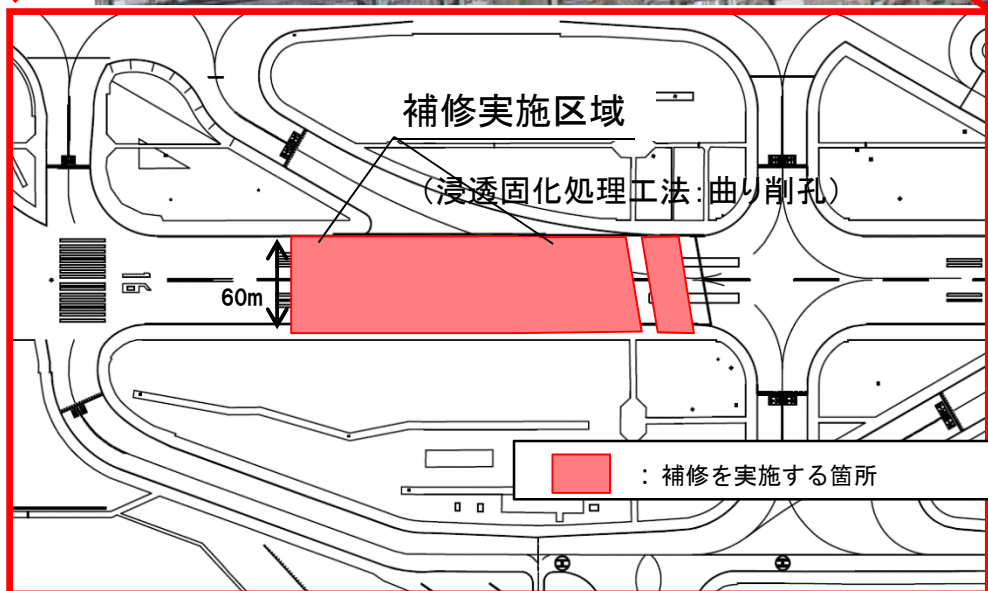
## 第7回 福岡空港地盤改良工事の修補に関する有識者委員会

---

国土交通省 九州地方整備局  
令和元年12月

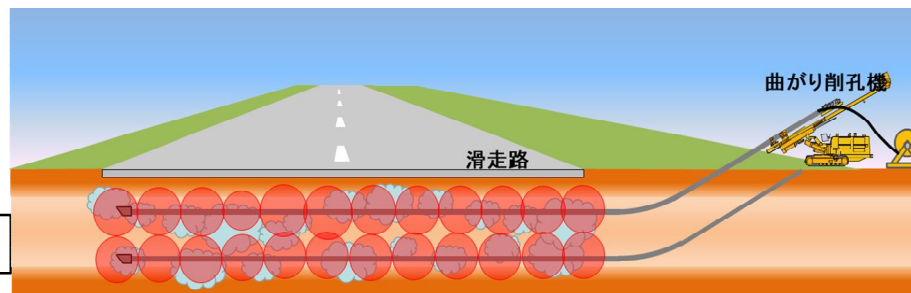
# 1. 福岡空港補修工事

福岡空港の補修工事については、1本のみの滑走路の接地帯を改良するもので、平成30年度から補修工事を実施中。



## 浸透固化処理工法

- ・浸透性の高い薬液を地盤に注入することにより、滑走路等構造物への影響を抑制して地盤改良することが可能な工法
- ・削孔は、直線部と曲線部を組み合わせることで施工することが可能で、滑走路等の構造物に影響無く施工できる工法

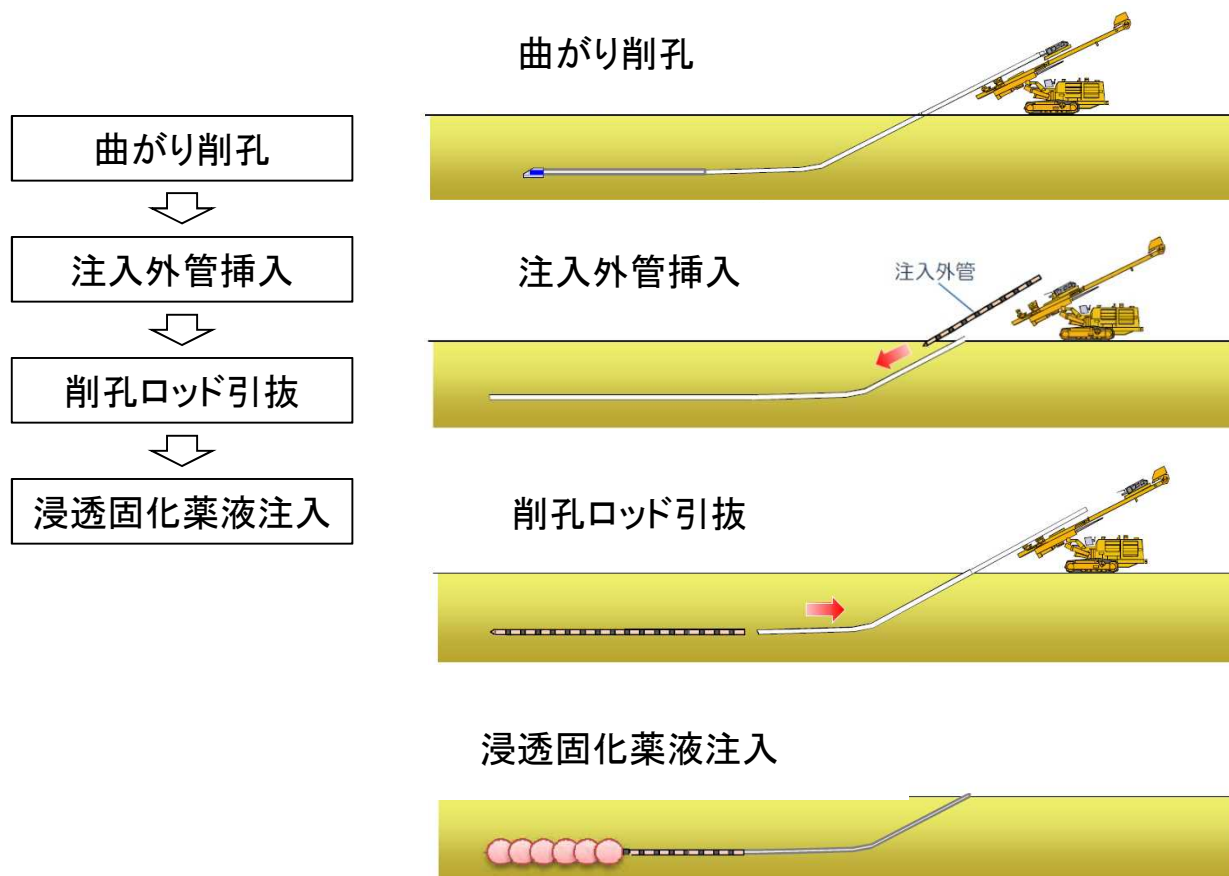


※既設改良体 ※施工不良のあった地盤改良工事において施工された改良体

## 2. 補修工事の実施状況

曲がり削孔による掘削は、所定どおりの出来形により完了しており、現在は滑走路の運用に影響を与えないように施工管理しつつ、順次薬液注入を進めているところ。

【浸透固化処理工法(曲がり削孔)】



曲がり削孔状況

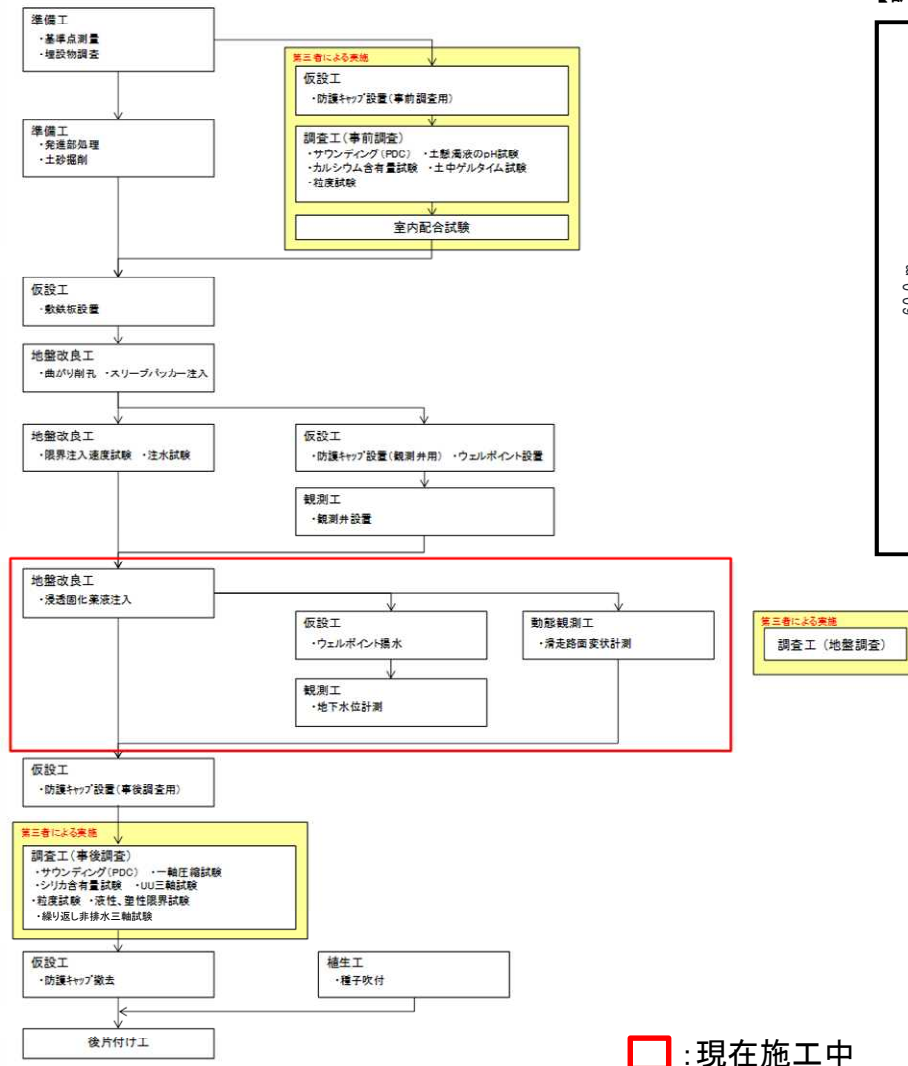


薬液注入状況

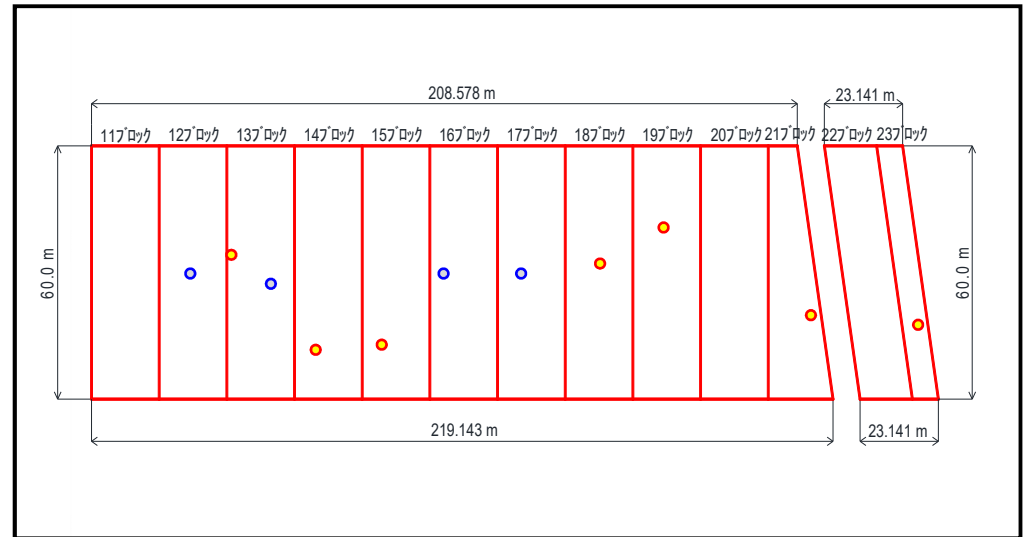
### 3. 地盤改良効果の確認(地盤調査)

滑走路全体で薬液注入箇所についての改良効果を確認するため、追加で地盤調査(原位置試験・室内試験)を実施した。

#### 【施工フロー】



#### 【調査箇所平面図】



○ : 前回確認箇所  
 ● : 今回確認箇所

□ : 現在施工中

## 4. 品質確認方法

調査地点における薬液注入についての品質確認は以下のとおり実施している。

地盤調査	原位置試験(PDC試験) 室内試験(UU三軸圧縮試験、繰返し非排水三軸試験、 シリカ含有量試験)
------	--



品質確認	確認内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PDC試験、UU三軸圧縮試験、シリカ含有量試験の結果により地盤の強度が設計基準強度を確保していることを確認した</li> <li>・PDC試験、UU三軸圧縮試験、繰返し非排水三軸試験、シリカ含有量試験の結果により地盤が液状化しないことを確認した</li> </ul>										
	評価	12B	13B-1	13B-2	14B	15B	16B	17B	18B	19B	21B	23B
		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※この他、孔内水平載荷試験(LLT)についても追加地盤調査結果より適用可能であることを確認した。

## 5. 地盤調査結果

地盤調査結果は以下のとおり。

確認事項	確認結果
・地盤改良の効果	・効果を確認するための地盤調査として、現地試験（サウンディング【PDC】）及び室内試験（UU三軸圧縮試験、繰返し非排水三軸試験、シリカ含有量試験）を実施した。 ・現地試験・室内試験結果により、調査地点において改良体が耐震性能を確保していることを確認した。
・孔内水平載荷試験（LLT）の適用性	・福岡空港の地盤改良効果における品質の評価手法へ適用が可能であることを確認した。



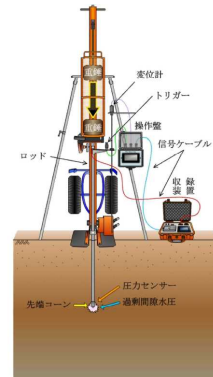
地盤の状況により室内試験用の試料採取が出来ないこともあるため、適切に地盤評価が実施できるように孔内水平載荷試験(LLT)を実施して評価に取り入れることとした。

乱れの影響を受けにくい原位置試験(PDC試験)を用いて評価することとしているが、PDC試験で改良効果の判定が困難な場合は、孔内水平載荷試験や室内試験結果等を用いて総合的に評価する。

## 原位置試験概要

### ◇PDC試験

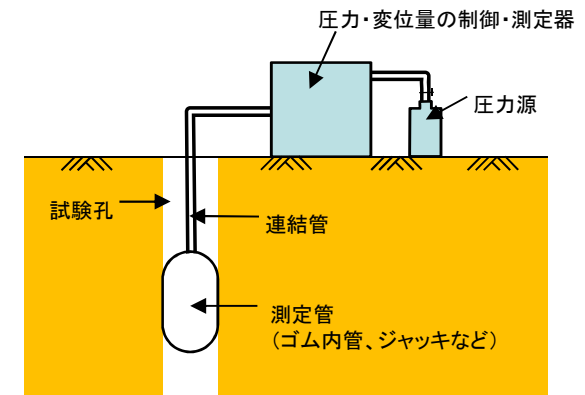
- ・間隙水圧を測定できる動的コーン試験により、強度(Nd値)、細粒分含有率を同時に推定できる調査手法。



PDC試験概略図  
(PDCコンソーシアム事務局資料より)

### ◇孔内水平載荷試験(LLT)

- ・孔壁を加圧し、その時の圧力と孔壁の変位の関係から、地盤の変形係数、降伏圧力などの地盤の力学特性を求める調査手法。



孔内水平載荷試験概略図

## 室内試験概要

### ◇UU三軸圧縮試験

- ・比較的透水係数が小さい地盤に排水が生じないような急速な載荷速度で荷重が作用する時の地盤の圧縮強さを求めることができる試験。
- ・一軸圧縮試験と相関性が確認され、試料の乱れに影響されやすい一軸圧縮試験に比べ影響を受けにくい。

### ◇繰り返し非排水三軸試験

- ・繰り返し応力を受ける飽和土の強度特性を求めることで、液状化特性を確認できる試験。
- ・地盤の液状化判定を行うために実施する。



UU三軸圧縮試験状況



繰り返し非排水三軸試験状況

### ◇シリカ含有量試験

- ・シリカ含有量を測定することにより、その増加量から改良土の一軸圧縮強さを推定する方法。



シリカ含有量試験状況