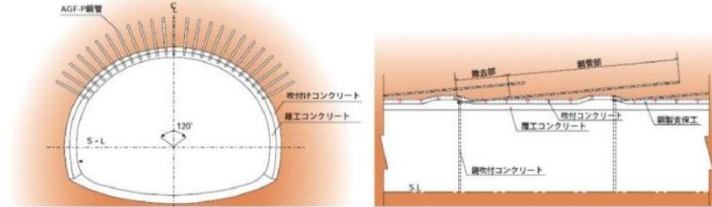


# 案件化調査

## ベトナム国 AGF工法及び薬液注入工法によるトンネル掘削工事の安全性向上 及び既存トンネル長寿命化に関する案件化調査

### 企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社亀山、株式会社カテックス
- 提案企業所在地：福岡県柳川市、愛知県名古屋市
- サイト・C/P機関：ベトナム中部地域・運輸交通省(MOT)



AGF工法

### ベトナム国の開発課題

- トンネル掘削工事における安全性が低く事故が増加することが懸念されている。
- 破碎帯や湧水に対処する工法が普及しておらず、トンネル掘削において工期・工費・品質に悪影響を及ぼしている。
- 既存トンネルの多くは老朽化が進んでいる。
- 適切な工法選定等ができていない。

### 中小企業の技術・製品

- **AGF工法**：山岳トンネルを始めとする岩盤を貫くトンネルを掘削する際に、強度が弱い地山(岩盤)の区間を地山に薬液を注入して強度を保ちながら掘削する工法の一つである。
- **薬液注入充填工法**：覆工コンクリート裏に空隙が発生した際に、発砲率及び強度を調整したシリカレジ系薬液を注入して充填し、補修・補強する工法である。

### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

#### 【事業活動】

- ① 既設トンネル覆工コンクリート打替えにおけるAGF工法の適合可能性と有用性の実証
- ② 既存トンネルに対する薬液注入充填工法による補修工法の適合可能性と有用性の実証
- ③ 提案製品・技術の普及(工事仕様書へのスペックイン)を目的とした啓発活動
- ④ 新技術導入に向けた工法認定取得に向けた普及活動
- ⑤ C/Pを中心とするベトナム国トンネル分野の関係者への技術移転

#### 【期待される成果】

- ① 湧水帯・破碎帯におけるAGF工法の施工性・安全性の実証
- ② 漏水の激しいトンネルにおけるウレタン系注入剤の止水性・高品質の実証
- ③ セミナーなどを通してAGF工法及びウレタン系注入剤の性能・施工性・安全性などの普及
- ④ AGF工法及びウレタン系注入剤の工法認定取得
- ⑤ ベトナム国鉄の技術者を中心とするトンネル関係者への技術移転

### 日本の中小企業のビジネス展開

#### 【ビジネス体制】

- ODAプロジェクト(普及・実証事業)を実施する。
- (株)亀山・(株)カテックスの協力体制を維持する。
- ベトナム国の大学関係機関と連携し、ビジネス展開を推進する。

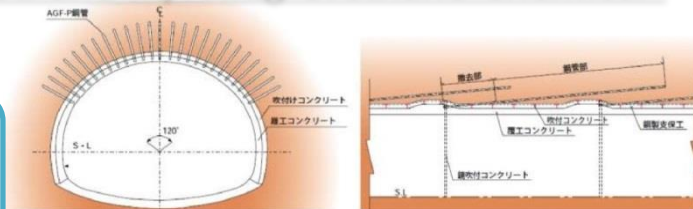
#### 【ビジネス展開実施方針】

- (株)亀山のベトナム国内協力会社を活用して提案製品の現地生産に活用する。
- (株)亀山は製品の現地生産率を高めるために、現地法人を設立する。
- 両社はベトナムでの事業展開のためにパートナー企業を発掘する。

# Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects In Vietnam, “Feasibility Survey for Improving Safety of the Tunnel Excavation Works and Extending Service Life of the Existing Tunnel by AGF Method and Injecting Urethane Chemical”

## SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : Kameyama Co., Ltd. Katecs Co.,Ltd.
- Location of SME : Fukuoka Pref. Japan, Nagoya, Japan
- Survey Site・Counterpart Organization: Central Vietnam, MOT



AGF Drilling Method

## Concerned Development Issues

- Lack of safety in tunnel construction with high possibility of accident.
- Very limited drilling method in the section with soft bedrock and underwater stream causes negative impact in construction period, cost, and quality.
- Considerable numbers of the existing tunnels are very old.
- Lack of knowledge and experience to select appropriate drilling method.

## Products and Technologies of SMEs

- AGF Drilling Method:  
It is a drilling method to support NATM drilling method in the section that bedrock is soft, with cracks, or/and with underground water stream. It previously grouts formable Silica Resin to strengthen and improve cut-off performance of underground water.
- Filling Void behind Tunnel Lining Wall by Injecting Silica Resin:  
This technology is one of the applications of tunnel repairing methods utilizing Silica Resin used in AGF drilling method. Silica resin with foaming agent can refill the void behind tunnel lining wall just by injecting without giving high pressure, and strength can be controlled widely and easily.

## Proposed ODA Projects and Expected Impact

### Proposed ODA Project

- Pilot project of drilling tunnel in tunnel construction by AGF drilling method
- Pilot project of repairing void for the existing tunnel
- Seminar to enhance the understanding of safety in tunnel construction
- Obtain certificate from official authority (MOST)
- Technical transfer of utilizing proposed products and technologies to Vietnamese engineers and officers.

### Expected Impact

- Verification of easiness of construction and safety of AGF drilling method in spring and fracture zone.
- Verification of waterproof function and high quality of Urethane Injection at heavy water leakage.
- Improve acknowledgement of quality, easiness of construction and safety of AGF method and Urethane injection through the Seminars.
- Obtaining official certificate of AGF method and Urethane injection.
- Skill and knowledge of proposed products, technologies, and construction method will be transferred.