

## シンガポール地下鉄工事での発注者主導による請負者安全環境管理への成績評価手法

大成建設（株） シンガポール・トムソン線建設 226 工区作業所 正会員 ○助川 友斗<sup>1</sup>  
 大成建設（株） シンガポール・トムソン線建設 226 工区作業所 正会員 森川 貴史<sup>2</sup>  
 大成建設（株） シンガポール・トムソン線建設 226 工区作業所 正会員 原 毅<sup>3</sup>

## 1. はじめに

シンガポールでは、現在営業している約 223km に及ぶ既設地下鉄路線に加え、少なくとも 2030 年までの延伸・新路線（約 137km）の計画が公表され、その建設が順次進められている。しかし、国内のみでの労働力確保が困難であることから、上述したインフラ整備プロジェクトに限らず、シンガポール国内の様々なプロジェクトにおいて外国人労働力に依存している。また、建設現場で働く作業員のそのほとんどが外国人労働者であり、彼らは国籍も多岐にわたる為、使用言語・技能熟練度・社会教育背景が異なる。

シンガポールでは、多くの外国人作業員が従事する建設現場の安全・環境の向上を目的として、政府・発注者主導による請負者の安全・環境管理強化の為の取組が行われている。森川ら<sup>2)</sup>は、その中でも i-Construction を用いた安全・環境の向上の為の取組とその効果について論じた。本稿では、地下鉄工事発注者（LTA: Land Transport Authority）主導による、請負者の安全・環境管理の成績評価システムを紹介する。

## 2. Environmental, Safety and Security Assessment (ESSA)

2004 年の地下鉄環状線の大規模土留壁崩壊事故を受けて、シンガポールでは、請負者安全・環境意識強化を目的とした様々な取組が行われており、ESSA はその中の代表的な取組の一つである。

## 2.1 ESSA の評価項目

ESSA は、以下に紹介する 4 つの評価軸を用いて毎月評価する。A: プロジェクトにおける事故の度数率 (AER) と強度率 (ASR), B: 現場の安全環境状況 (公衆からのクレーム等), C: 請負者の安全環境マネジメントシステム (工事リスクアセスメント等), D: 特記減点項目 (該当月の死亡, 休業, 災害発生等)。各々の評価点の配分は割愛するが、各評価軸の評点シートを用いて点数化し、後述する Safety Performance Scheme (SPS) に基づき毎月の出

来高払いの金額を増減させる評価ペナルティー手法が ESSA である。

## 2.2 LTA 主導による Planned General Inspection (PGI)

前節で述べた 4 つの評価軸の中で、最も点数化が難しい評価軸 B (現場の安全環境状況) における LTA の取組について紹介する。

LTA は、Senior Engineer による「Weekly PGI」、Project Manager による「Monthly PGI」、LTA の Safety 部門による「Ad-hoc inspection」、他現場の Project Manager による「Cross Audit inspection」の 4 つの現場視察により評価する。評価項目は表-1<sup>2)</sup>である。評価軸 B は大きく分けて 2 分類されており、LTA の PGI により評価されるのは表-1 下段の Safety Inspection の項目である。PGI により現場内の安全環境問題を特定し、各問題点の重要度により是正期間 (24 時間: -3 点, 3 日間: -2 点, 7 日間: -1 点) を決定し、減点法により評価する。また、それら問題点に対する現場の改善については、「100%:

表-1 評価軸 B 評価項目<sup>2)</sup>

| SECTION B - SITE SAFETY PRACTICES AND CONDITIONS                 |                                                                                                                         |                |              |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| Item                                                             |                                                                                                                         | Max Score      | Actual Score |
| Public Complaints on construction noise, traffic diversions, etc | (a) 0 valid public complaints                                                                                           | 5              |              |
|                                                                  | (b) 1 to 2 valid public complaints                                                                                      | 3              |              |
|                                                                  | (c) 3 to 4 valid public complaints                                                                                      | 1              |              |
|                                                                  | (d) 5 and above valid public complaints                                                                                 | 0              |              |
|                                                                  | (e) 100% addressed within required timescale                                                                            | 2              |              |
|                                                                  | (f) 80% addressed within required timescale                                                                             | 1              |              |
|                                                                  | (g) 60% addressed within required timescale                                                                             | 0              |              |
| Safety Inspections*                                              | (a) Zero identified substandard conditions / practices per safety inspection                                            | 28 (Max)       |              |
|                                                                  | (b) Deduct for each item per safety inspection requiring rectification within 24 hrs                                    | - 3 (per item) |              |
|                                                                  | (c) Deduct for each item per safety inspection requiring rectification within 3 days                                    | - 2 (per item) |              |
|                                                                  | (d) Deduct for each item per safety inspection requiring rectification within 7 days                                    | - 1 (per item) |              |
|                                                                  | (e) 100% of identified substandard conditions / practices at safety inspection rectified within required timescale      | 5              |              |
|                                                                  | (f) 80% of identified substandard conditions / practices at safety inspection rectified within required timescale       | 3              |              |
|                                                                  | (g) Below 80% of identified substandard conditions / practices at safety inspection rectified within required timescale | 0              |              |
| SUB-TOTAL                                                        |                                                                                                                         | 40             |              |

キーワード: 安全評価, LTA(Land Transport Authority), SPS(Safety Performance Scheme)

E-mail: <sup>1</sup>skgyut00@pub.taisei.co.jp, <sup>2</sup>morikawa@taiseisin.com.sg, <sup>3</sup>hara@taiseisin.com.sg

5点, 80% : 3点, 80%以下 : 0点」の基準による加算法により評価する。これら評価軸は契約図書内に明記されているが、詳細の部分に関しては非公開である。

### 3. Safety Performance Scheme (SPS)

SPSはESSAの評点を出来高払いに反映させるための計算手法である。算出のベースに使われる金額は請負金の1.5%であるが、a)月払いをする為請負金の1.5%を工期で除した金額、を算出のベースに使用する。2.1にて述べた4つの評価項目により算出された各項目の評価点の合計が基準点である75点/100点を上回るとa)に評価点に応じて加算された金額が支払われる。下回った場合も同様にa)に評価点に応じて減算された金額が支払われる。しかし、加算/減算額ともに、最大123百万円と定められている。算出方法の例を図-1に示す。請負金10億円、工期12ヶ月の建設工事を例にする。出来高の固定月払い額は請負金10億円の1.5%を工期12ヶ月で除した125万円である。ESSの評価点が基準点である75点を上回り80点であった場合、評価点による変動調整係数は0.10%となる。(契約図書に評価点と変動調整係数の対応表あり。)変動月払額は、10億円の0.10%を工期12ヶ月で除した8.3万円である。上記2通りで計算された出来高の固定・変動月払額を足すことにより、ESSAの評点に応じた月払額133.3万円が算出される。

### 4. おわりに

森川ら<sup>1)</sup>の考察したi-Constructionの導入効果や本稿で紹介した発注者主導の成績評価手法による安全管理の効果を定量的に評価することは難しい。しかし、図-2<sup>3)</sup>に示すシンガポールの建設部門の死亡災害発生数と死亡災害発生率から、多くの外国人労働者が従事する建設現場の安全・環境管理が着実に向上していることは推測できる。

今回紹介したESSAは各々のプロジェクトのみならず、その後のLTAプロジェクトの入札評価に使用される事、各現場を競わせた上で優秀な請負者を表彰するAnnual Safety Award Convention (ASAC)の選出基準となる等、建設現場の安全環境管理に対する請負者の意識向上の動機付けにもなっている。

安全環境管理を発注者や請負者のみならず第三者にも分かりやすく数値化して評価するこの手法は、大変有意義な手法の一つであると言える。

請負金：10億円，工期：12ヶ月

#### ◆ ESSに対する固定月払い額の算出

- 請負金の1.5%の算出

$$100,000 \text{ (万円)} \times 1.5 \text{ (\%)} = 1,500 \text{ (万円)}$$

- 算出した額を工期で除す (基準額)

$$1,500 \text{ (万円)} \div 12 \text{ (月)} = 125 \text{ (万円/月)}$$

#### ◆ ESSに対する変動月払い額の算出

ESSスコア **80点/100点**

- 請負金×評価点による変動調整係数 (0.10%)

$$100,000 \text{ (万円)} \times 0.10 \text{ (\%)} = 100 \text{ (万円)}$$

- 算出した額を工期で除す

$$100 \text{ (万円)} \div 12 \text{ (月)} = 8.3 \text{ (万円/月)}$$

$$125 \text{ (万円/月)} + 8.3 \text{ (万円/月)} = 133.3 \text{ (万円/月)}$$

図-1 SPSを用いた出来高払い算出例

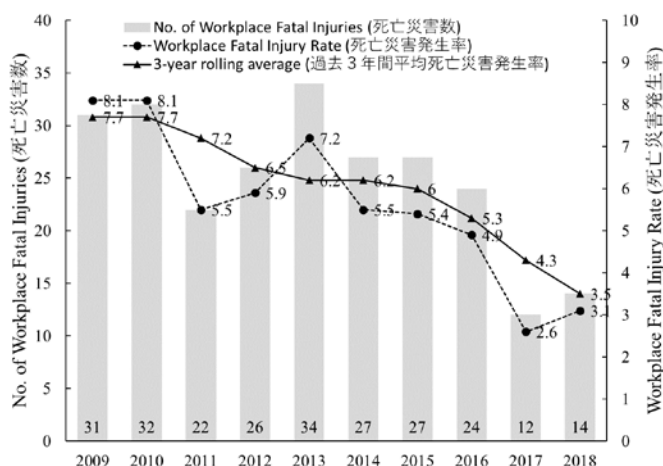


図-2 シンガポール建設部門

死亡災害発生数と死亡災害発生率

注) 死亡災害発生率：建設従事労働者10万人当たり

### 参考文献

- 1) 森川貴史, 原毅, 多田博光: シンガポール地下鉄工事での安全に関するi-Construction活用事例とその効果, 土木学会論文集F6 (安全問題), Vol.73, No.2, pp.53-59, 2017.
- 2) Land Transport Authority: Safety, Health and Environment (General Specifications Appendix A), <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/industry-matters/safety-and-health-and-environment/construction-safety-and-environment/general-specs-for-SHE.html>
- 3) Ministry of Manpower: Workplace Safety and Health Report 2018, National Statistics, 2019.