

首都高速における インハウスVEの取組みと実施事例 ～SFR C舗装施工法検討～

平成24年10月16日

首都高速道路株式会社
西東京管理局 保全設計第一課 課長
御嶽 譲

-1-



マイルズ賞特別賞の受賞

当社のこれまでの継続的かつ積極的なVE活動の取組みが評価され、このたびVE全国大会（平成23年10月18日）において、公益社団法人 日本バリュー・エンジニアリング協会から「マイルズ賞特別賞」を授与されました。



瀬口会長からの賞牌授与
（当社 建設事業部長 遠山雄一）

【マイルズ賞特別賞】首都高速道路株式会社

首都高速道路はVE思考が全社規模で浸透していることに加え、道路建設・維持管理に関わるコスト削減だけでなく、機能・安全性の向上をはかるとともに、利用者サービスの向上につなげている点が高く評価されました。

公益社団法人 日本バリュー・エンジニアリング協会ホームページより抜粋

-2-



マイルズ賞特別賞の受賞

《マイルズ賞について》

「マイルズ賞」は、わが国産業界におけるVEの普及促進と企業経営の効率化を願い、VEの創始者であるL.D. マイルズ氏を記念して創設された権威ある賞で、VE活動を実施して顕著な成果をあげた事業部門や企業等に授与されます。

また、自治体等の公共団体またはその部門がVE制度の運用によって公共工事のコスト縮減や価値の高い社会資本の整備に努めていると認められた場合、その自治体等の公共団体またはその部門に「マイルズ賞特別賞」が授与されます。

第44回VE全国大会 資料集（平成23年10月18日）より抜粋

「マイルズ賞特別賞」過去の受賞実績

- ・平成16年度 東京都
- ・平成17年度 中部国際空港株式会社
- ・平成18年度 国土交通省関東地方整備局
- ・平成19年度 大分県
- ・平成20年度 群馬県
- ・平成21年度 静岡県



マイルズ賞特別賞の賞牌

-3-



マイルズ賞特別賞の受賞

平成23年10月18日、第44回VE全国大会にて

【マイルズ賞特別賞 受賞報告】

インハウスVE活動の推進 ～業務の一環としてのVE活動～

首都高速道路株式会社 建設事業部長 遠山雄一



受賞報告の様子



受賞報告後、会場にて

-4-



1. 会社概要

1. 会社概要

- ・ 設立日 平成17年10月1日
（首都高速道路公団設立：昭和34年6月17日）
- ・ 社員数 約1,100人
- ・ 道路延長 営業中路線 301.3km
建設中路線 21.2km
- ・ 通行台数 約100万台/日



横浜ベイブリッジ（湾岸線）



レインボーブリッジ（11号台場線）



山手トンネル（中央環状線）

-5-



-6-



1. 会社概要

首都高速道路ネットワーク

営業中路線 301.3km
建設中路線 21.2km

中央環状品川線
(約9.4km)

横浜環状北線
(約8.2km)

昭和37年12月
宝町～芝浦4.5km開通

40年以上経過：約 99km (約33%)
30年以上経過：約146km (約48%)
→高齢化が進展【課題】

-7-

首都高速道路

2. インハウスVEの取組み

-8-

首都高速道路

(1) VE導入の目的

課題解決の方策として、企画・開発・設計・施工・維持管理のすべての段階で「VE」を積極的に活用



【高速道路建設・維持管理の特性】



- ① 一品生産・現地管理
- ② 多くの関係者・協力者（行政機関、施工会社等）
- ③ 長い時間軸



コスト削減だけではなく、機能・安全性の向上などを通じて、お客様サービス向上を実現

-9-

首都高速道路

(2) VE活動の経緯

導入期（平成14～16年度）

VE関連研修の導入、活動体制の構築



実践期（平成17～19年度）

実践活動の展開、組織体制の整備、指導的人材の育成 など



定着期（平成20～22年度）

業務の一環としてのVE活動の定着



発展期（平成23年度～）

社内VE専門家の養成
VE活動の更なる拡大

-10-

首都高速道路

(3) 人材育成

●VE活動の基礎知識・実践手法の習得



3.1 VE関連研修の継続的な実施

●社内VE専門家の育成によるVE活動のインハウス化拡大



3.2 資格取得の奨励・社内VEインストラクター育成

	導入期 (平成14～16年度)	実践期 (平成17～19年度)	定着期 (平成20～22年度)	発展期 (平成23年度～)
人材育成 (研修)	VE管理研修 (技術系管理職のほぼ全員が受講)	VE基本研修 (技術系社員のほぼ全員が受講)	VE基本研修 (新規採用社員を含め全員が基礎知識を習得できるよう適宜実施)	
人材育成 (VE専門家)		資格取得の奨励(VEスペシャリスト、VEリーダーなど)	社内VEインストラクターの育成、社内VEインストラクターによるVE活動の指導・支援	

-11-

首都高速道路

(3) 人材育成

3.1 VE関連研修の継続的な実施

【VE管理者研修】

管理者としてVE活動を指導・支援するための基礎知識を習得

導入期である平成14～16年度に実施
技術系管理職のほぼ全員が受講

【VE基本研修】

実務者としてVE活動に取り組む上で必要な基礎知識を取得

平成19年度までに、技術系社員のほぼ全員が受講
新規採用社員も含め全員が基礎知識を習得できるよう継続実施中

【社外への派遣研修】

最新のVE知識の収集・習得

VE全国大会などへ、積極的に参加

-12-

首都高速道路

(3) 人材育成

3.2 資格取得の奨励・社内VEインストラクター育成

【資格取得の奨励】

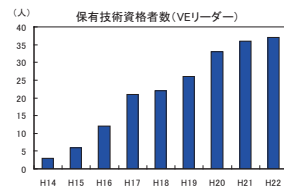
VEを導入した平成14年以降、VE関連資格取得者は年々増加

平成22年度末時点

VEスペシャリスト 2名

VEリーダー 37名

(参考)技術系社員 約570名



【社内VEインストラクター】

VE検討チームへの指導・助言を適宜行う社内VE専門家

- 社内VEインストラクターを任命（現在、19名）
- 継続的な技能向上のため、フォローアップ研修を年に1回開催

-13-

(4) VE活動の体制・支援

●VE活動の支援・促進ならびに情報共有化

- 4.1 組織体制の整備
- 4.2 「設計VE実施の手引き」の整備
- 4.3 VEデータベースの構築

	導入期 (平成14～16年度)	実践期 (平成17～19年度)	定着期 (平成20～22年度)	発展期 (平成23年度～)
VE活動の 体制・支援		「VE推進委員会」及び「VE推進事務局」の設置	VEデータベースの構築及び活用 (社内での情報共有化・水平展開)	

-14-

(4) VE活動の体制・支援

4.1 組織体制の整備

- 関係役員・関係部局長で構成する「**VE推進委員会**」を設置
- VE検討チームごとに「**VE推進責任者**」(部局長級)及び「**VE推進マネージャー**」(課長級)を選任
- 「**VE推進事務局**」が各チームのVE活動をサポート
- VE検討チームごとに「**社内VEインストラクター**」を配置



-15-

(4) VE活動の体制・支援

4.2 「設計VE実施の手引き」の整備

検討テーマに応じて各種のVE手順を適切に使い分けることにより、できるだけ効率的かつ効果的にVEを実施

- 「**設計VE実践の手引き**」を整備（初版：平成18年8月）

- 日常業務で活用しやすい「**使えるVE**」を目標に設計VEに取り組む際の「手引き」として整備
- 設計VEの基本的考え方を解説
- 標準的なVE手法に加えて、**検討課題の規模や特性に応じて検討作業を短時間化・省力化するための多様な簡易VE手法の手順と適用方法について解説**

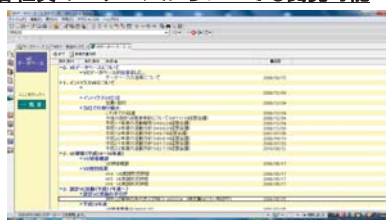
-16-

(4) VE活動の体制・支援

4.3 VEデータベースの構築

社内での情報共有化や水平展開

- VEデータベースを構築（平成17年度より稼働）
- 「設計VE実施の手引き」や「過年度のVE検討結果」等を蓄積
- 各社員のパソコンからいつでも閲覧可能



VEデータベースの
閲覧状況例

-17-

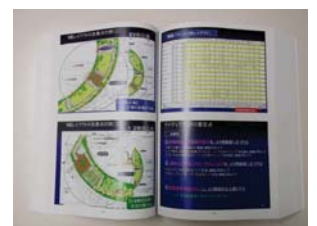
(4) VE活動の体制・支援

- 平成22年度には、平成14～21年度のVE成果を1,000ページ以上にもおよぶ「**VE活動成果報告書**」(社内資料)として整理

- 首都高グループ全体のVE普及に活用



VE活動成果報告書(表紙)



VE活動成果報告書(掲載例)

-18-

(5) 社外へのPR

5.1 首都高ホームページへの掲載

当社におけるVE活動の取り組みを積極的にPR



ホームページへの掲載例（事業レポート抜粋）

-19-

(5) 社外へのPR

5.2 VE全国大会への投稿

《平成22年度》

【事例発表】

- ・大橋ジャンクション屋上公園基本設計におけるVE適用事例
- ・既設鋼床板橋梁における鋼繊維補強コンクリート舗装施工法の改善事例

《平成23年度》

【事例発表】

- ・レインボーブリッジの長寿命化対策におけるVE適用事例

【論文発表】

- ・逆転発想機能分析による高速道路交通管制システムのリスク対応プロセスの検証

《平成24年度（予定）》

【事例発表】

- ・工事規制手法の改善

-20-

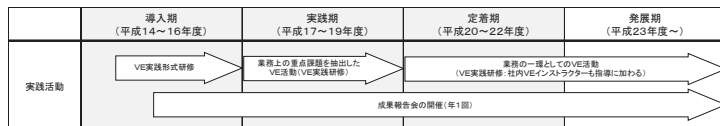
(6) VE実践活動

●VE実践活動の経緯

【導入期】 VE活動の実践手法を習得するためにケーススタディによる演習および講義

【実践期】 業務上の重点課題を抽出し、**業務の一環**としてVE活動

【定着期～】 業務上の重点課題を抽出し、**業務の一環**としてVE活動（社内VEインストラクターも指導に参加）

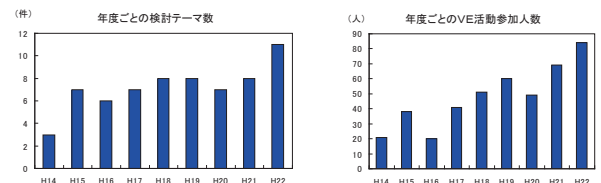


-21-

(6) VE実践活動

●検討テーマ数およびVE活動参加人数の推移

- ・検討テーマ数、VE活動参加人数ともに、年々増加傾向
- ・平成19年度からは**事務系社員やグループ会社社員**もVE検討チームに参加し、**職種や組織を横断した取り組み**へと拡大



-22-

(6) VE実践活動

●VE実践活動の年間サイクル

活動サイクル（標準）は、**6月から翌年5月までの1年間**を基本

- ・6月頃、VE推進委員会の審議を経て、検討テーマを決定
- ・9～3月には、月1回程度、VE実践指導（外部講師及び社内VEインストラクターによる指導）
- ・2月頃、VE推進委員会にて中間報告
- ・5月頃、VE成果報告会

6月	7月	8月	9月	10月	11月～1月	2月	3月	4月	5月
推進委員会 (テーマ選定)	チームメンバー編成を行い、実際にあわせて適切なタスクで検討を開始		VE基本研修	VE全国大会	各VE検討チームにてVE検討を実施	推進委員会 (中間報告)			VE成果報告会
		★ 9月～3月	外部講師及び社内インストラクターによるVE実践指導(1回/月程度)						

-23-

(6) VE実践活動

●VE成果報告会

- ・全社規模でVE成果報告会を開催（平成23年度は、本年6月5日にVE成果報告会を開催。当社およびグループ会社から約190名が参加）
- ・優秀チーム等を表彰
 - VE成果の社内共有化、水平展開
 - 社員のモチベーション向上



VE成果報告会の様子



優秀チームへの表彰

-24-

(6) V E実践活動

● V E検討事例

- 平成23年度までの検討事例は、**計74事例**
- 導入当初は、**設計施工 V E**が中心であったが、最近の検討では、**基本計画 V E**や**企画構想 V E**、**開発設計 V E**など多岐にわたる
- **土木、建築、電気、機械**といった様々な分野に**跨る課題**を抽出し、各分野の技術者が結集して活動

-25-

3. 実施事例 ～SFRC舗装施工法検討～

-26-

(1) 実施事例概要

SFRC舗装施工法検討 V E

【活動年度】平成20年度（平成22年度 V E 全国大会にて発表）

【V E手法】施工改善 V E

【チーム編成】社内中堅技術者6名およびグループ会社職員で編成

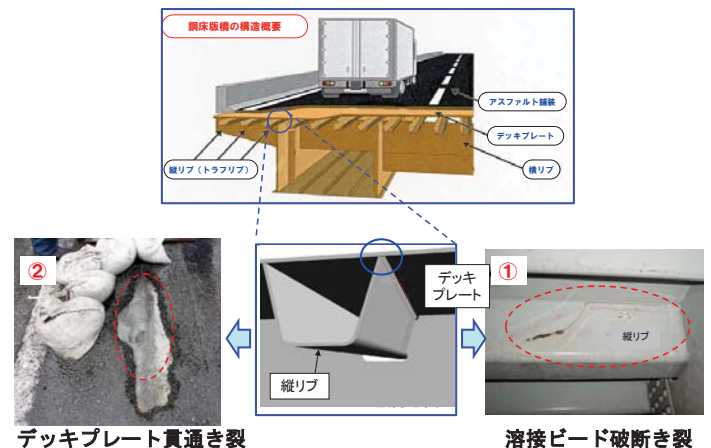
【検討概要】鋼床版の疲労き裂対策として S F R C 舗装工事を実施。

- ・夜間規制工事：約20m/2日→約10m/日
- ・休日24時間集中工事：70～80m/日程度

事業の進捗を図るために施工能率の向上が必要であり、V E 手法を用いて **S F R C 舗装の施工能率向上**について検討

-27-

(2) 鋼床版の疲労損傷と S F R C 舗装



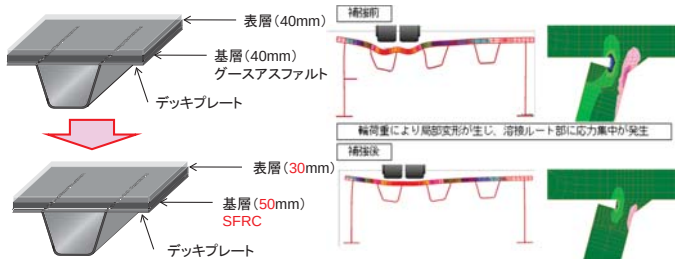
-28-

(2) 鋼床版の疲労損傷と S F R C 舗装

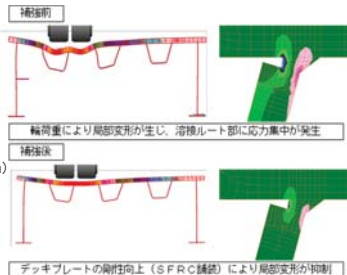
鋼床版の上面補強

鋼繊維補強コンクリート舗装を実施
(Steel Fiber Reinforced Concrete: 以下SFRC)

舗装構成



解析結果



-29-

(2) 鋼床版の疲労損傷と S F R C 舗装

鋼床版疲労き裂の補修・補強ステップ

① 縦リブ疲労き裂



-30-

(2) 鋼床版の疲労損傷とSFRC舗装

鋼床版疲労き裂の補修・補強ステップ

②応急補修



-31-

(2) 鋼床版の疲労損傷とSFRC舗装

鋼床版疲労き裂の補修・補強ステップ

③縦リブ切断



-32-

(2) 鋼床版の疲労損傷とSFRC舗装

鋼床版疲労き裂の補修・補強ステップ

④縦リブ設置



-33-

(2) 鋼床版の疲労損傷とSFRC舗装

鋼床版疲労き裂の補修・補強ステップ

⑤補修完了



-34-

(2) 鋼床版の疲労損傷とSFRC舗装

鋼床版疲労き裂の補修・補強ステップ

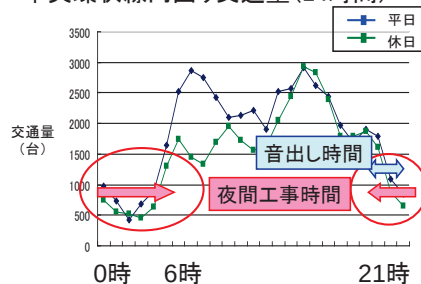
⑥鋼床版の上面補強(SFRC舗装)



-35-

(3) VE対象の選定

中央環状線内回り交通量(24時間)



<維持補修工事>



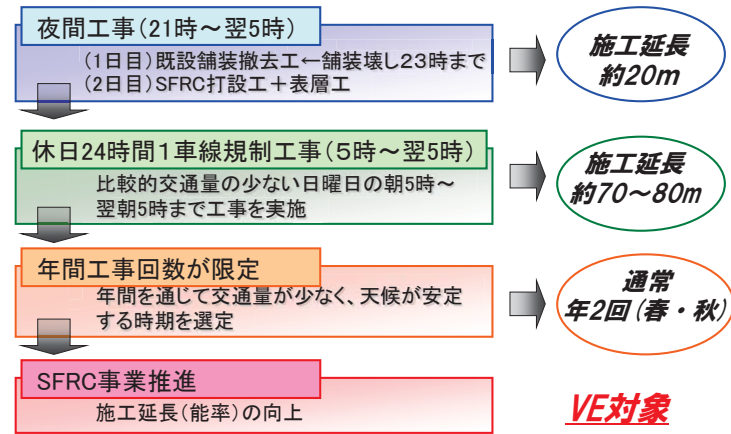
<工事実施の制約>

- ・交通量の少ない夜間に車線を規制(緊急工事は除く)
- ・各路線ごとに工事曜日あり、大きな音を出せる工事は週に1回

-36-

(3) VE対象の選定

SFRC舗装工事



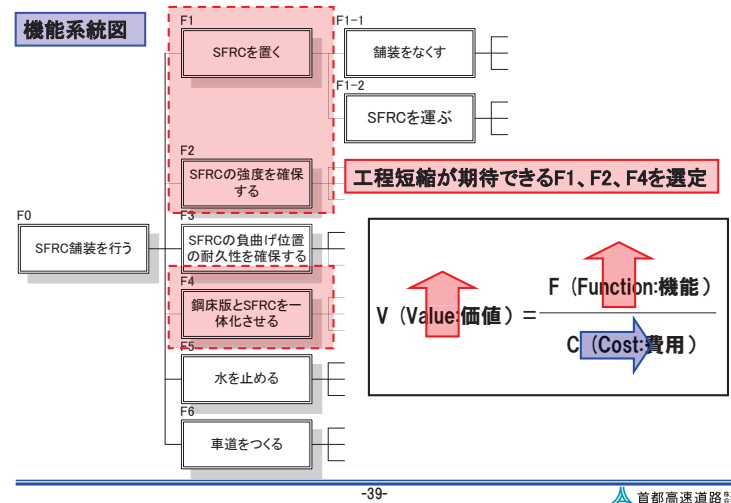
-37-

(4) - 1 VE対象の情報収集



-38-

(4) - 2 機能の整理と対象分野の選定



-39-

(4) - 3 アイデア発想と概略評価

機能	No.	アイデア	経済性	技術性	総合
F1	1	プレキャスト化	△	△	×
	2	コンクリートをポンプで圧送する	△	△	×
	3	もっと細かくカッターを入れる	△	△	×
F1-1	4	グースアスファルトを柔らかくして撤去	△	○	△
	5	機械でまとめて削がす	△	△	×
F1-2	6	切削後の舗装段差を利用して運ぶ	○	○	○
	7	1輪車で運ぶ	○	○	○
	8	モーター車で直接運ぶ	△	△	×
	9	路肩にベルコンを設置する	△	△	×
F2	10	蒸気養生する	△	○	△
	11	プレキャスト化	△	△	×
	12	薬品を入れる	△	△	×
F4	13	研掃の投射密度を下げる	○	△	△
	14	研掃の投射密度を上げる	×	○	×
	15	鉄筋を使って一体化する	×	△	×

- ▼No. 4 グースアスファルトを柔らかくして撤去
- ▼No. 6 切削後の舗装段差を利用して運ぶ
- ▼No. 7 1輪車で運ぶ
- ▼No. 10 蒸気養生する
- ▼No. 13 研掃の投射密度を下げる

5項目を具体化

-40-

(4) - 4 具体化・調査

No.4 グースアスファルトを柔らかくして撤去

従来工法: ブレーカーを使用

代替工法: 電磁誘導技術を利用



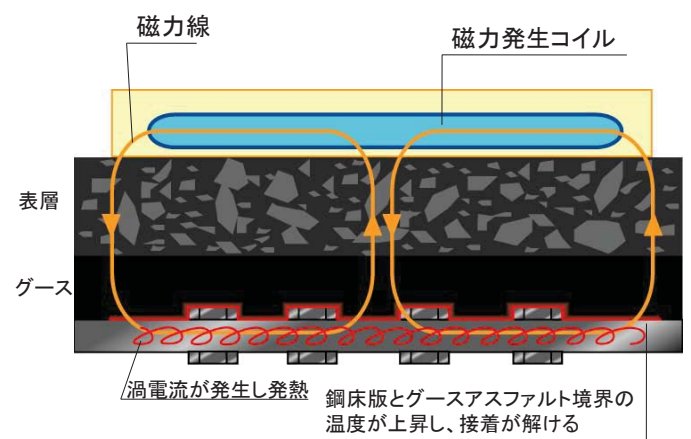
作業時に非常に大きな音を伴う
(約90dB: 橋梁下)
↓
時間の制約から、施工延長が限定



作業時に大きな音を伴わない
(約60dB: 橋梁下)
↓
時間の制約なく、施工延長が向上

-41-

(4) - 4 具体化・調査



-42-

(4) - 4 具体化・調査

No.6 切削後の舗装段差を利用して運ぶ



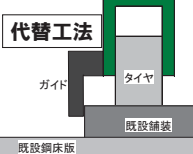
No.7 1輪車で運ぶ

ベルトコンベア使用
(コンクリート打設機が
重い)
→レール設置

重機による設置

1輪車を使用
(コンクリート打設機が
軽い)
→レール設置しない

時間及び路肩スペース
を有効活用



-43-

(4) - 4 具体化・調査

No.10 蒸気養生する



気泡シートを設置
(養生時間短縮)



-44-

(4) - 4 具体化・調査

No.13 研掃の投射密度を下げる

研掃の程度の定量化

今後の課題



-45-

(4) - 5 代替案作成

代替案A(従来工法改善型)

路肩通路の確保
+養生時間の短縮
+リスクの分担

代替案B(電磁誘導・条件付き提案)

ゲースアスファルトを柔らかくして撤去
+研掃の投射密度の最適化
+機械移動のためのレール廃止

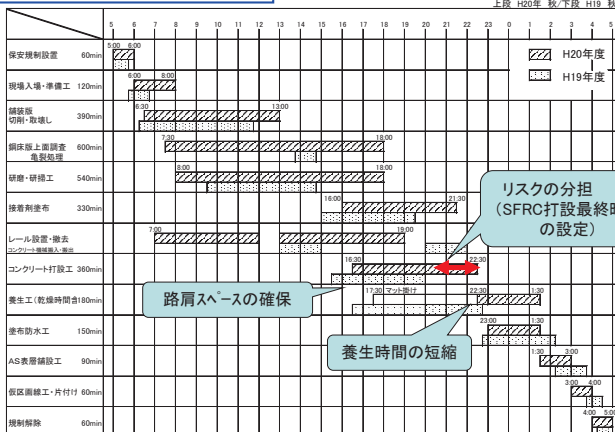
-46-

(4) - 5 代替案作成

代替案A(従来工法改善型)

タイムスケジュール (24時間施工)

作業時間 05:00~翌朝 05:00(24時間)
上段 H20年度 下段 H19年度

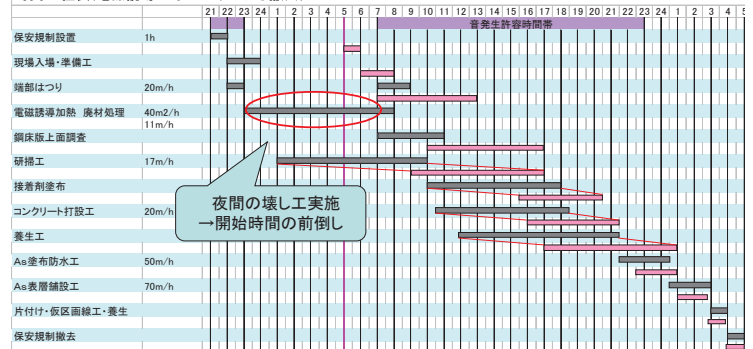


-47-

(4) - 5 代替案作成

代替案B(電磁誘導・条件付き提案)

時間工程表(電磁誘導+手パツリによる撤去)



-48-

(4) - 6 詳細評価

	H19年度実績	代替案A	代替案B
施工時間	24時間	24時間	32時間
施工延長	75m	100m	150m
休日24時間 1車線規制工事日数	18日	14日	10日
施工費用	869百万円	738百万円 (-15.1%)	692百万円 (-20.4%)
現状での導入の可能性	—	◎ (現実案)	○ (将来案)

VE検討後の実績

代替案A (H21) → 90m
代替案B (H22) → 120m (24時間)

-49-

(5) SFR C舗装施工実績

	延長 (m)	面積 (㎡)
H 1 8	200	600
H 1 9	700	2,400
H 2 0	1,200	4,200
H 2 1	4,500	14,700
H 2 2	1,400	4,900
H 2 3	1,600	5,500
計	9,600	32,300
H 2 4 (予定)	4,100	14,200
合計	13,700	46,500
必要数	12,500	42,000

※必要数は全鋼床版の約5%

-50-

4. おわりに

【VEの導入・推進による効果】

- ① 首都高速道路の建設・維持管理におけるコスト低減
- ② 社員のコスト意識醸成と企業風土の変化 (目的志向)
- ③ 小集団活動の実践に伴う、
 - 社員間の相互啓発
 - 技術職種間の連携強化
 - 世代間での技術継承

【今後の展開目標】

- ① 「業務の一環としてのVE活動」の更なる推進、深化
- ② 首都高グループ全体への拡大、浸透

-51-



52-