

現場における安全管理の一例

～ 急峻地形における切取作業 ～

Sample of Safety Control At Site

フジタ工業（株）○霜出 義治

〃 谷口 剛也

〃 藤田 温良

by Yosiharu Simoide, Yosiya Taniguti and Haruyosi Fujita

工事現場において事故が起こった場合、死亡事故になるケースが多い。こうした場合、その発生が予測できなかったために“まさか起こると思わなかった。”とか、“偶然に・・・。”とか言われるのである。そして、事故発生後にその対策が取られ、調査をすると必ずその原因が発見される。

当現場は、関西電力（株）宮津エネルギー研究所新設工事（1号機）のうち主要土木工事（第一工区）に於いて、地山約 120万 m^3 を切り出し約24万 m^2 の敷地を造成する。この工事の中で特に切取作業では、地山は、急峻な地形が多く、かつ重機の作業スペースが狭いことから、使用するショベル系掘削機バックホウ（以下バックホウと記す）に関する重大事故が予測された。そこで、従来の後追いになりがちな安全対策に対して、事故を予測し安全を設計するという視点に立った安全管理を試みた。即ち、（1）現状の把握（2）要因分析（3）対策（4）効果の確認という4ステップによる安全管理である。

本書は、この安全管理の手法を述べると共に、その成果を報告するものである。

【キーワード：安全管理、切取作業、重機転倒防止警告装置】

1. はじめに

現場での安全管理は、品質、工程、原価管理と共に重要な管理項目の一つであるが、どちらかといえば地味な管理項目であり、ときには事故が発生してはじめて、原因糾明、対策という後向きの対応に終始していることも珍しくなかった。

今回は、この安全管理を現状把握、分析し対策を打ち出し、それに基づいて実施し、成果に結びつけるというサイクルを意識して実行した例、つまり管理の基本に基づきステップを踏んで実行した例を紹介する。

2. テーマ選定

当現場は、急峻地山を切り出し、切土盛土のバランスを計って約24万 m^2 の平地を造成する工事である。

図-1にテーマの選定手順を示す。

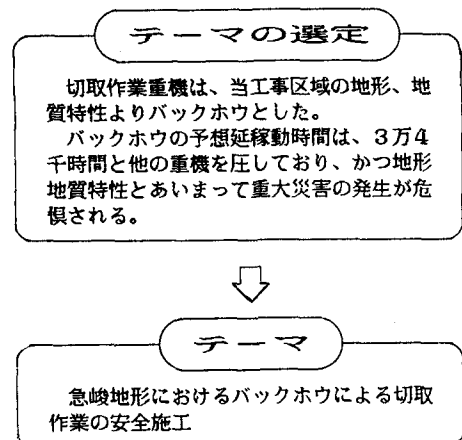


図-1 テーマの選定

現状の把握（１）

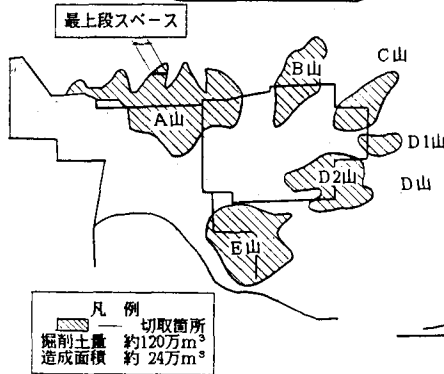
地形・地質特性

- (1) 急峻な地形である。
- (2) 切取厚が少ない。
- (3) 切取幅が少ない。
- (4) 地表面及びマサ土のなかに転石（ $\phi 1\text{m}$ 以上）が点在している。
- (5) 切取高が大きい。

作業スペースが狭い。

名称	地山最急傾斜角	最上段切取厚	最上段スペース	切取直高
A 山	約 45°	約 3.0m	約 10m	約 63m
B 山	約 40°	約 3.0m	約 12m	約 55m
C 山	約 40°	約 3.5m	約 30m	約 54m
D 山	約 45°	約 4.0m	約 20m	約 56m
E 山	約 45°	約 6.0m	約 15m	約 54m

平面概念図



切取断面図

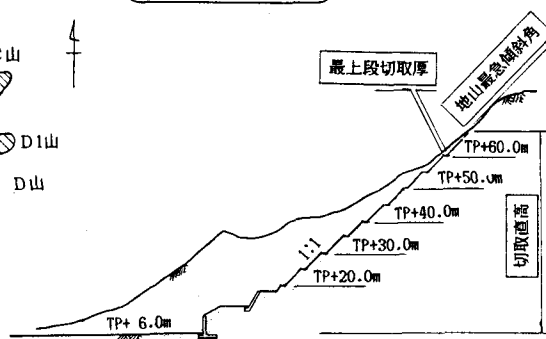


図-2 現状の把握（１）

3. 現状の把握

まず、地形、地質及び作業重機であるバックホウの特性を把握した。又、オペレータのアンケート調査等により、事故の可能性の実態にせまる等、他方面から現状の把握に努めた。

(1) 現状の把握(1)～図-2

— 地形・地質等 —

最大切取高及び傾斜角は、それぞれ 63m 、 45° であり、急峻である。又、切取厚も 3m 程度で、作業スペースが狭く、作業性が悪い。いずれも重大災害発生の可能性を有している。

(2) 現状の把握(2)～図-3

— アンケート調査等 —

切取作業を開始してから約1ヶ月の段階でハット・ヒヤリのアンケート調査をオペレータ15名を対象に行なった。

その結果、10項目、30件あり、これをバレット図にすると、件数の最も多かったものは“路肩が弱く機械が傾いた”であった。上位4項目までの件数が22件あり、全体に占める割合が73%にもなった。

そこで、この4項目をつぶすために甲、乙側の職員全員に“予想される事故は何か？”とアンケートを実施した結果を円グラフに示す。これにより、転倒・転落事故が発生すると予測した。

(3) 現状の把握(3)～図-4

— 建設機械の事故分析 —

災害統計による建設機械における事故分析を調査した。その結果、バックホウが他の機種に比べ事故が非常に多く発生していることが浮かび上がった。

4. 要因分析

現状の把握を踏まえて要因分析すると、図-5の

如く人、機械、方法、作業環境に分析される。

現状の把握 (2)

(1) 施工方法

バックホウ (0.7m³クラス) による切取
機械特性一覧表

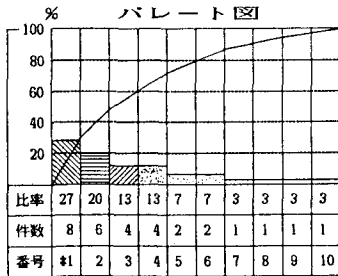
名 称	単 位	数 値
バケット容量	m ³	0.7
全高機重量	t	18.5
接地圧	kg/cm ²	0.45
最大掘削半径	m	9.74
最大掘削高さ	m	8.92
全 長	m	4.66
全 幅	m	2.76
全 高	m	2.81
走行速度	km/h	3.5
登坂能力	度	35

(2) 本格切取1ヶ月後のハット・ヒヤリアンケート調査

(S.61.4.18~S61.5.15の23日のハット・ヒヤリアンケートによる)

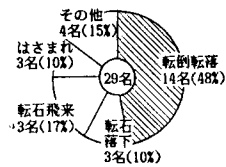
- #1. 路肩が悪く機械が傾いた 8件
- #2. 急斜面のため機械がすべった 6件
- #3. 転石に乗り上げてすべった 4件
- #4. 転石を落としてしまった 4件
- #5. 転石が落ちてきた 2件
- #6. 高所作業のため疲労が激しく誤操作をした 2件
- #7. 旋回範囲に人がいた 1件
- #8. 運転席乗り降り時に足がすべった 1件
- #9. 運転席乗り降り時にレバをひっかけた 1件
- #10. 切り株に乗り上げた 1件

計 30件

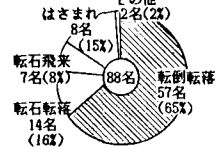


(3) 協議による災害防止検討会のアンケート結果～予想される事故の型 (S.61.5.16 実施)

① 関係係員と企業体職員



② 作業員と作業員



全員 ① + ②

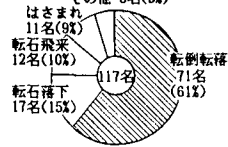


図-3 現状の把握 (2)

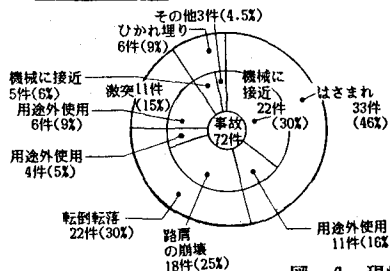
現状の把握 (3)

建設機械における事故分析 (昭和59年度)

車両系建設機械事故発生状況パレート図

	バックホウ	ローダ	ドブ	ブルドーザ	タイショベル	杭打機	モーター	合計
比率	52	12	11	11	9	4	1	100
死亡件数	72	16	15	15	13	6	1	138

事故の型



バックホウの事故分析

事故原因

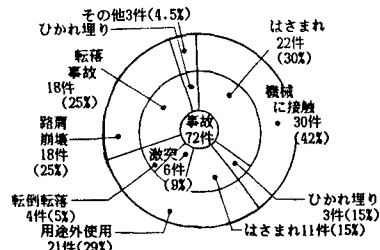


図-4 現状の把握 (3)

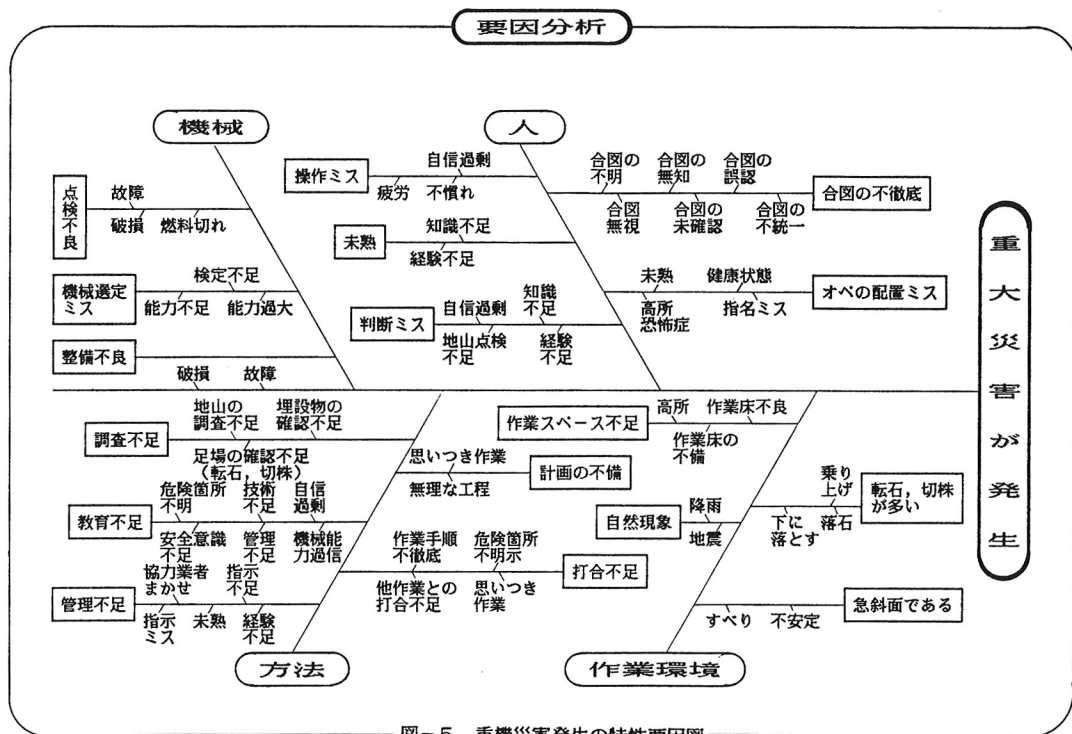


図-5 重機災害発生の特異要因図

5. 対策・効果

対策・効果の一覧を図-6に示す。以下にこれについて述べる。

(1) 対策

特性要因をもとに人、機械、方法及び環境の4つの柱に対策を立て実施項目を設けた。この中から特に取り組んだものが重要実施項目であり、これについて述べる。

a) 技量確認

有資格者は勿論のこと、最高の技量所有者を指名するため協力業者の意見や、所属年数、経験年数及び年齢等を職員がチェックし確認した。

b) 責任感の確認

応援のオペレータとか高齢者は事故率が高い。正規なオペレータか？独身か？妻帯者か？またその家族構成などを調査して確認した。

c) 合図の迅速化

無線機を使用した。従来は、笛とか旗でやっていたが、合図の不統一や時間差が有って面倒くさかったり、またイライラして一人よがりの自己判断が多かった。しかし、直接会話することでお互いの心が通じ合い危険作業がなくなり作業効率upになった。

d) 重機転倒防止警告装置

写真-1及び写真-2に示すこの装置は、傾斜計とマイコンを組み合わせた装置で、今回開発したものである。

従来は、オペレータの勘によって機械操作していたがオペレータのイライラやムリが多分にあったが、この装置の効果で安心して操作ができ、又見張員や第三者からも安定傾斜での作業かどうかがこの装置を見ると判明できて確認がいち早く可能となった。



写真-1 重機転倒防止警告装置(1)

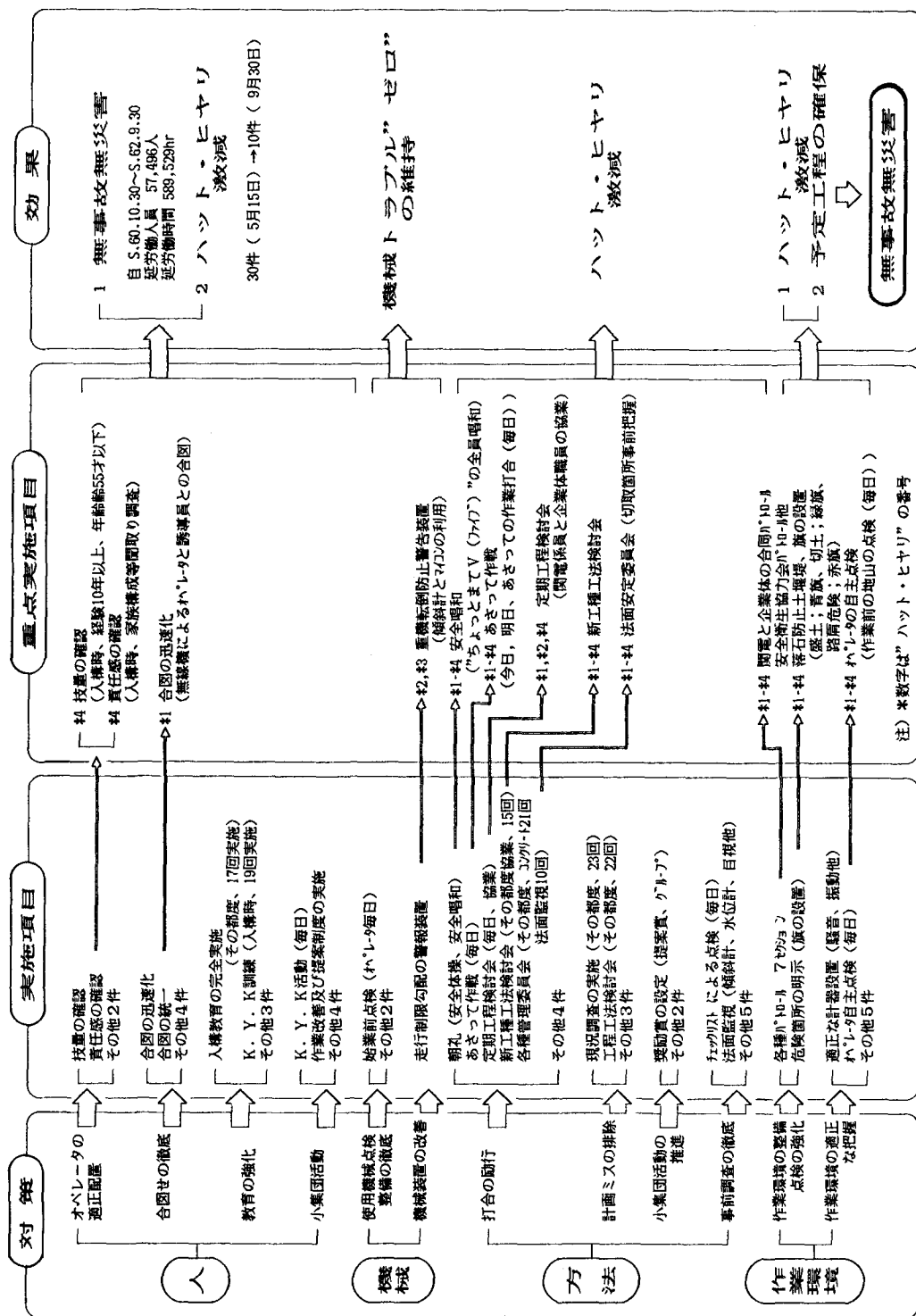


図-6 対策と効果

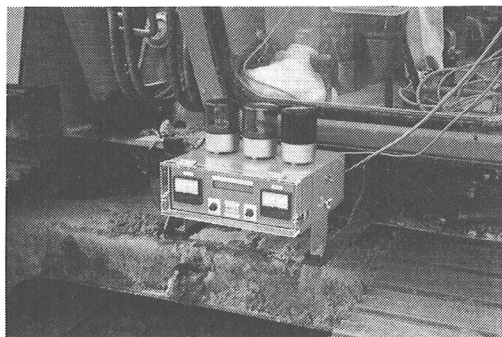


写真-2 重機転倒防止警告装置(2)

e)安全唱和

全員で大声で唱和し毎日の安全作業への誓いとなつて意識の高揚に役立った。

f)あさって作戦

10年前から当社が進めている手法であり、今日の作業実績を反省し改善して明日、あさっての作業に反映させる打ち合わせである。即ち、“手待ち” “手もどり” “まさか” を考えた打ち合わせを毎日実施している。これを安全作業へ水平展開し実行している。

g)検討会の実施

適時、災害防止検討会を行なった。その他定期工程会議、新工種検討会、法面安定委員会などが実施されている。

h)落石防護工

危険区域の立入禁止、転石の散乱防止を目的に土堤を設けた。

i)危険表示

法肩及び法尻の通路部に赤旗で表示した。

(2) 効果

a)無事故無災害を継続中で昭和62年9月30日現在、580,000 時間を突破。

b)ハット、ヒヤリの発生を30件から10件に減少することができた。(S.61.5.15～S.61.6.16)

c)機械トラブル・ゼロ

d)無線機による合図、転倒防止警告装置による作業効率upによって工期短縮を達成。

6. おわりに

(1) 当現場での成果

現状の把握から、要因分析を行ない対策を実行して効果を確認するというステップを踏んで、最も多発するであろうと予測されたバックホウの転倒・転落事故の発生を“ゼロ”に押さえることができた。また、他の作業においても同様のステップを水平展開したことによって安全かつ計画ど通りに工事を進めることができた。

尚、無災害目標時間 600,000時間を達成するために、目下努力中である。

(2) 今後の課題

近年は情報化施工の進展に伴い新しい機械やシステムの導入が次々と行なわれている。しかしながら、操作し管理するのは人間であつて、作業員の高齢化による判断能力の低下といったヒューマンファクターによる災害をいかにしてなくすかということが最も重要な課題であろうと思われる。

最後に、工事着工より絶えず御指導いただいた関西電力(株)宮津エネルギー研究所建設所の関係各位に感謝すると共に、現場における安全管理の一助となれば幸いである。