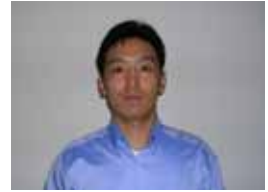


ラップ管使用長期保護材を用いたアンカー工のコスト縮減



島根県隠岐支庁土木建築局 維持グループ 小村 武彦

1. はじめに

近年、公共事業に対する国民のコスト意識が高まっている。さらに21世紀のわが国は、急激な人口減少、少子高齢化社会の到来により経済活力が低下し、今までのような社会資本整備への公共投資は困難になると予測される。このような状況のもと、今後の公共工事は今まで以上にコスト縮減について意識していかなければならない。

(主)西郷都万五箇線 油井2工区災害防除工事(アンカー工)では、アンカー工におけるグラウト注入量を削減することで、コスト縮減ができる「ラップ管使用長期保護材」を採用した。

2. ラップ管使用長期保護材とは

ラップ管は、グラウンドアンカー自由長部の余分なグラウト材を排除するためのものである。ラップ管を挿入し、自由長部を覆うことによりアンカー材の防錆・防食を強化することができ、グラウトの充填注入作業を省略し余分なグラウト材の地盤内流出を防止することで、コスト縮減と環境にやさしいグラウンドアンカーの施工を実現する(図-1, 2, 3, 4参照)。



図-1 ラップ管

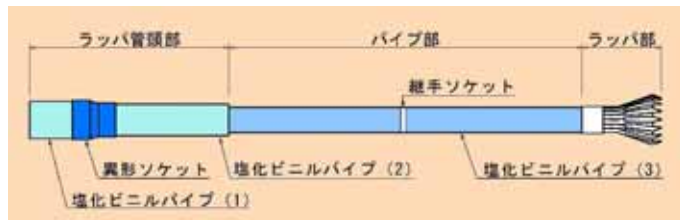


図-2 ラップ管使用長期保護材構造図

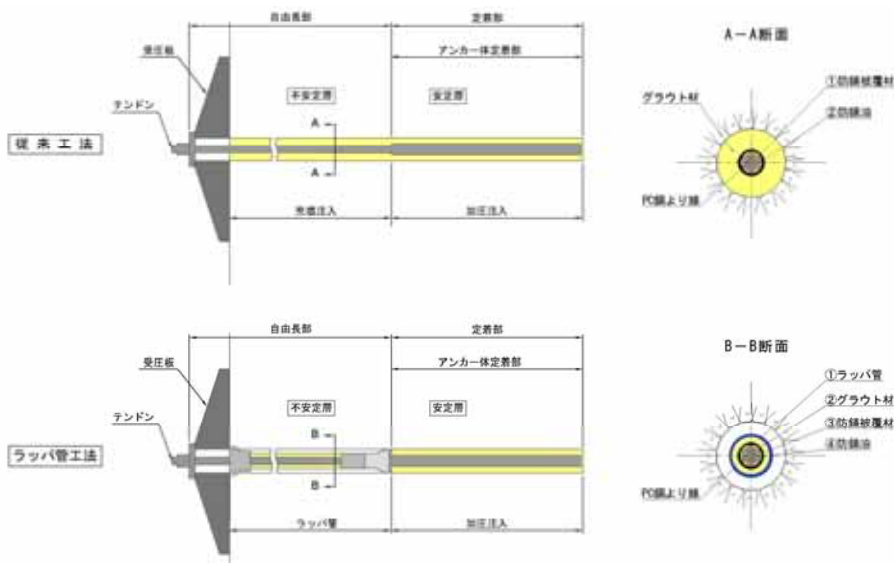


図-3 従来工法との比較

3. 施工実績

3 - 1 . 工事概要

工事箇所：島根県隠岐郡隠岐の島町油井地内

工事数量：アンカー工（3段） N=77本 L=1,165.9m

施工方法：ラッパ管使用 N=68本，従来工法 N=9本



図 - 4 平面図

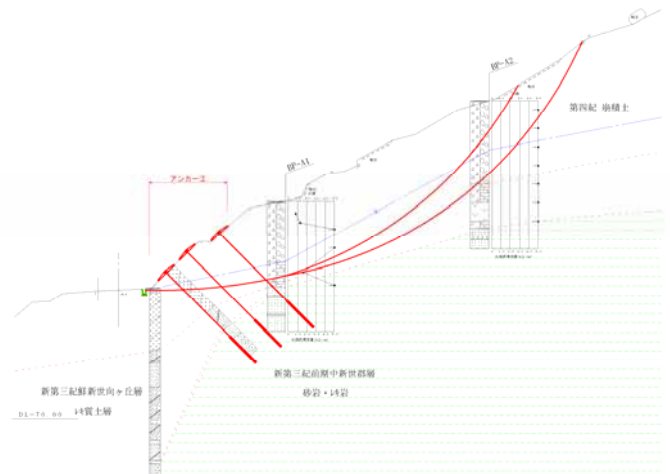


図 - 5 断面図

本工事は、(主)西郷都万五箇線の切土法面における地すべり対策工事であり、図 - 4、5 に示すように地すべり末端部でのアンカー工である。

調査地の地質は移動層としてルーズな第四紀崩積土（レキ質土）が分布しており、基盤岩は新第三紀前期中新世郡層の砂岩・レキ岩となっている。このような地質（ルーズなレキ質土）が分布する場合のアンカー工では、グラウト注入量が莫大になることが多く、施工性、経済性および環境保全の観点から大きな問題となる。

本工事では、「しまね・ハツ・建設ブランド」のフィールド実証工事対象技術である「ラッパ管使用長期保護材」を活用し、アンカー自由長部グラウト材注入量の削減と充填注入作業の省力化によるコスト縮減を図った。

以下、工事結果についてまとめる。

3 - 2 . 工事結果

今回の工事では、ラッパ管使用長期保護材を使用した施工（以下、ラッパ管使用という）を 68 箇所と従来どおりの施工（以下、従来工法という）を 9 箇所で行った。その実績から工事全体をそれぞれの施工方法で実施した場合の経済性について比較した。

以下、各施工方法におけるグラウト注入量についてまとめる。

(1) 従来工法の設計と実績の対比

施工本数内訳 9本

施工結果 掘削長 L=146.7m 内定着長 L=4.00×9=36.0m

掘削口径 90mm

設計（積算）値の算出

グラウト量 $V = (0.092 \times \quad / 4) \times 146.7 \times (1+2.2) \times 1,000$ 標準割増係数 = 2.2
 $V = 2,993$

注入内訳

- ・置換注入 $V = (0.092 \times \quad / 4) \times 146.7 \times 1 \times 1,000 = 935$
- ・加圧注入 $V = (0.092 \times \quad / 4) \times (4.00 \times 9) \times 2.2 \times 1,000 = 504$
- ・充填注入 $V = (0.092 \times \quad / 4) \times (146.7 - 36) \times 2.2 \times 1,000 = 1,554$

従来工法注入実績

上記設計値に対し，実績値を示し比較を行った。

比較結果を表 - 1 およびグラフに表す。

表 - 1 設計値と実績値の対比表

	設計値	実績値	比率（実績 / 設計）
注入量全体	2,993	10,235	3.42
置換注入	935	975	1.04
加圧注入	504	595	1.18
充填注入	1,554	8,665	5.58

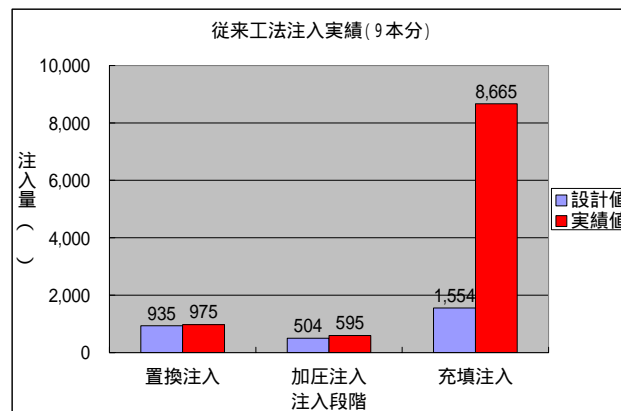


表 - 1 のように注入量全体で見ると設計値に対し約 3.4 倍の注入量を要し，特に充填注入では設計値の約 5.6 倍の注入を要した。

(2)ラッパ管使用の設計と実績の対比

施工本数 68 本

施工結果 掘削長 $L = 1,018.8\text{m}$ 内定着長 $L = 4.00 \times 68 = 272\text{m}$

掘削口径 90mm

設計（積算）値の算出

注入内訳

- ・置換注入 $V = (0.092 \times \quad / 4) \times 1,018.8 \times 1 \times 1,000 = 6,478$
- ・加圧注入 $V = (0.092 \times \quad / 4) \times (4.00 \times 68) \times 2.2 \times 1,000 = 3,804$ 標準割増係数 = 2.2
- ・充填注入 $V =$ 無し

グラウト量 $V = 6,478 + 3,804 = 10,282$

ラッパ管使用注入実績

上記設計値に対し，実績値を示し比較を行った。

比較結果を表 - 2 およびグラフに表す。

表 - 2 設計値と実績値の対比表

	設計値	実績値	比率(実績/設計)
注入量全体	10,282	9,987	0.97
置換注入	6,478	7,349	1.13
加圧注入	3,804	2,638	0.69
充填注入	0	0	

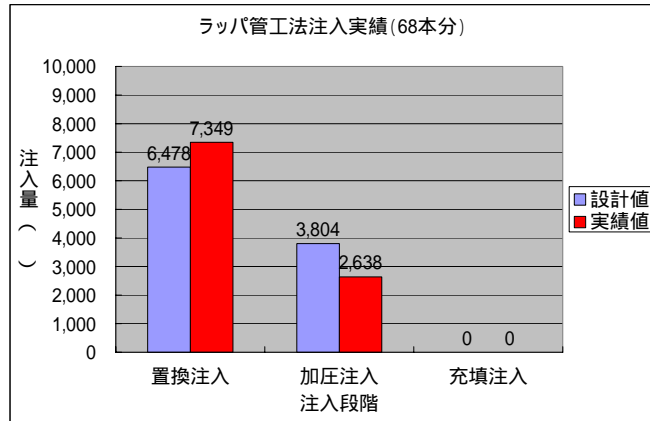


表 - 2 のように設計値とほぼ同量の注入量が確認できた。

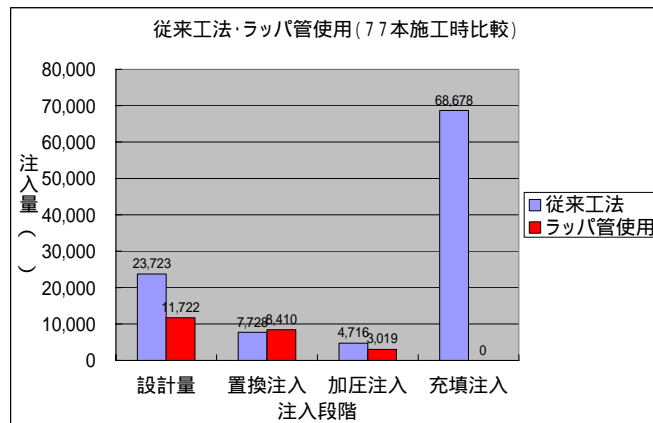
(3)従来工法とラップ管使用長期保護材の比較

工事実績から全本数を各方法で施工した場合の注入量を算出し、表 - 3 およびグラフに示す。

表 - 3 各施工方法におけるグラウト注入量

従来施工		掘進長 (m)	設計グラウト量 ()	実績数量		
				置換注入 ()	加圧注入 ()	充填注入 ()
合計	147.1	2,993	975	595	8,665	
全体 (77本施工)	1,165.9	23,723	7,728	4,716	68,678	
			10,235			
			81,122			

ラップ管長期保護材施工		掘進長 (m)	設計グラウト量 ()	実績数量		
				置換注入 ()	加圧注入 ()	充填注入 ()
合計	1,018.8	10,282	7,349	2,638	0	
全体 (77本施工)	1,165.9	11,722	8,410	3,019	0	
			9,987			
			11,429			



本現場の全アンカーを従来工法で施工した場合、ラップ管使用と比較して約7.1倍のモルタルが必要となる。

(4)経済性比較

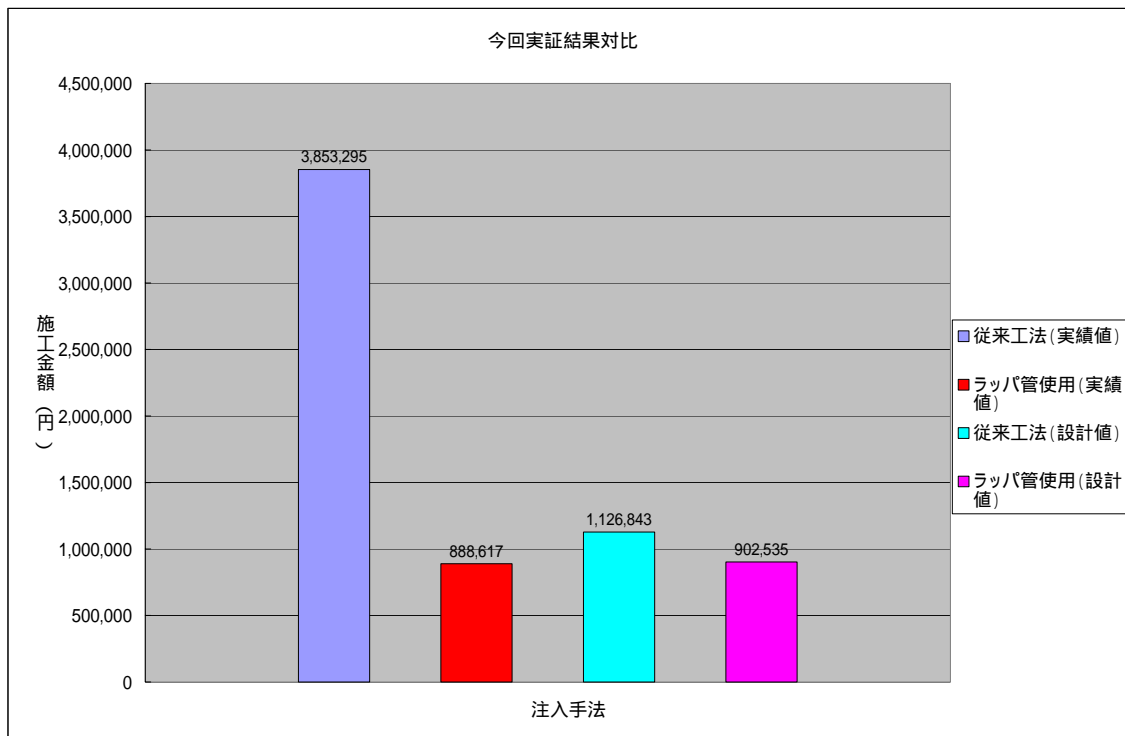
工事実績から、全アンカー(77本、施工延長 L=1,165.9m)を施工する場合のグラウト注入に関する経済性を以下に表す。

施工実績注入量からの経済比較

従来工法	3,853,295 円
ラップ管使用	888,617 円
コスト縮減率	- 76.9%

設計注入量との経済比較

従来工法	1,126,843 円
ラップ管使用	902,535 円
コスト縮減率	- 19.9%



(施工延長 L=1,165.9m・定着長 L=4.00m のアンカーを 77 本施工した場合の経済比較)

4.まとめ

今回の実証工事から、アンカー自由長部にラップ管使用長期保護材を使用することで、グラウト注入量の削減および施工性の面からコスト削減が図れることが明らかとなった。特に本現場のように自由長部にルーズなレキ質土が分布する場合、その効果は大きい。

また、グラウト注入量を大幅に削減することで、コスト削減はもとより、環境負荷低減に寄与できたのではないかと考える。

今後も国民に理解される公共工事のために、従来工法にとらわれず、高品質で低コストの工法を幅広く取り入れていきたいと考えている。