

フィルダム工事における CM方式導入のリスク評価

正会員 株式会社間組 ○高橋 博*¹
正会員 株式会社間組 大矢 通弘*²

コスト構成の透明化などを目的にダム工事においてもCM方式の導入が検討され、一部試行されている。本文は、堤体材料採取工事と本体盛立工事の一体性が重視されるロックフィルダム工事を取り上げ、従来の一括発注方式とCM方式を導入した分割発注方式について、両者の施工管理上の得失を中心にリスク評価したものである。その結果、CM導入による分割発注方式の場合の施工管理面での課題、CM業者の責任とリスク、全体リスクの増加傾向などが明らかになった。

【キーワード】CM方式、フィルダム工事、分割発注、リスク評価

1. はじめに

本文は、原石山工事と本体盛立工事の一体性が重視されるロックフィルダム工事を取り上げ、従来の一括発注方式とCM方式を導入した分割発注方式と比較したものである。比較は、両方式の施工管理上の得失を中心に、スコアリング法によるリスク評価により実施した。

2. ダム工事の施工管理とリスク評価

(1) 施工形態とリスク評価方法

図-1にロックフィルダム工事にCM方式を導入して分離発注する場合に考えられる施工形態を示す。CMRの責任と権限、ゼネコンの役割などにより、図に示す3形態が考えられる。今回は、現在一部試行されている(Ⅱ)の形態について評価を行う。

リスク評価は下記の方法で行った。まず施工に関わるリスク項目を洗い出し、その具体的なリスク内容と区分を明らかにした。区分は、Q(品質)、C(コスト)、D(工程)、S(安全)、M(管理)、P(契約)、E(環境)の7つに分類した。その上で、各リスク項目に対して、質(重大性の評価、4段階)、量(影響規模の大きさ、5段階)、確率(発生の確率、5段階)の3つの観点よりスコアリ

ングを行い、評価点およびランクを算出した。スコアリングは、(社)日本ダム協会施工技術研究会第3部会における議論¹⁾をもとに、筆者が判断して行った。また、分担区分の評価は、他の事業のリスク分担の考え方²⁾や過去のフィルダム工事における契約約款等を参考に、実際の施工を考慮して行った。

(2) 評価結果

表-1に一括施工の場合、表-2に分割施工の場合のリスク評価結果を示す。また、表-3に両者の比較を示す。これより以下のことが明らかになった。

- ① 一括施工の場合は、リスク評価点の合計は678点であり、発注者と請負者のリスク分担割合は52:48である。
- ② 分割施工の場合は、リスク評価点の合計は779点であり、リスク分担割合は発注者:CMR:請負者=36:28:36となる。発注者、請負者のリスクが減少し、その分CMRの責任とリスクが新たに発生する。
- ③ CMRを介在させる分割施工により、影響の大きさや発生確率などのリスク評価そのものも変化する(表中のリスク変化の欄参照)。例えば、CM業務が発生することにより、材料判定、品質、出来高、段階確認などのリスク評価点は減少するが、

*1 土木事業総本部ダム統括部 03-3405-1153

*2 土木事業総本部ダム統括部 03-3405-1153

表-1 一括施工の場合のリスク評価結果

No.	リスク項目	リスク内容	区分	リスク評価				分担区分				概要	
				重大性	大きさ	確率	評価点	ランク	発注者		請負者		
									%	評価点	%		評価点
a	b	c	d										
1	材料判定リスク	判定基準の設定の適否、廃棄土の増加等の結果	Q	3	4	4	48	B	100	48	0	0	従来判定は請負者と、発注者の監督員が行うが、責任は監督員にある。
2	品質リスク	品質基準、低品質材、締固めなどの評価は適切か	Q	2	3	4	24	C	100	24	0	0	品質管理は基本的に請負者
3	試験リスク	試験方法、試験誤差、試験頻度等は適切か	Q	2	3	4	24	C	20	5	80	19	基準等は発注者であるが、試験全般は請負者
4	補償リスク	工事遅延補償、工事中止命令は出たか(補償の内容など)	C	2	3	2	12	C	100	12	0	0	補償は発注者側にあるが、リスク分散のため保険がある。
5	コストリスク	精算の方法は実情にあっているか	C	3	4	4	48	B	60	29	40	19	積算及び会計法は発注者、関連工事に伴うリスクは請負者
6	段階確認リスク	確認方法、確認時期は適切か	C	2	3	3	18	C	80	14	20	4	発注者が主体
7	出来高確認リスク	監督員の権限、確認検査の方法、頻度、監督者の資質は適切か	C	3	3	3	27	B	100	27	0	0	発注者が主体
8	設計変更リスク	権限及び責任範囲の確認、決済、数量精算は適切か	C	3	4	3	36	B	100	36	0	0	発注者が主体責任大
9	工程リスク	工程管理のための、工事調整は適切か	D	3	3	4	36	B	0	0	100	36	“契約工期厳守”の考え方から工程については、従来請負者が行う。
10	関連施設整備リスク	工用道路、アクセス道路は完成して供用できるか	D	1	3	2	6	C	60	4	40	2	本来発注者であるが、工事の調整については、請負者も負う。
11	建設中断リスク	遺跡の発掘、事故による中断、自然災害による中断	D	2	4	1	8	C	70	6	30	2	自然災害、遺跡等は発注者のリスク、事故責任は請負者
12	工事遅延リスク	資材調達、工程管理の問題等による工事完成の遅れ	D	2	2	1	4	C	0	0	100	4	請負者の責任大
13	施工時期リスク	着工時期、施工時期の決定は適切か	D	2	3	2	12	C	0	0	100	12	請負者の責任大
14	安全管理リスク	労災事故、交通事故などに対する安全管理は適切か	S	2	4	5	40	B	0	0	100	40	請負者の責任が大
15	地元調整リスク	用地確保、地元還元、雇用促進、工事協力、住民との融和など	M	2	2	4	16	C	80	13	20	3	用地確保は発注者側が主、工事進行のための請負者も協力
16	工事調整リスク	協力業者との打合せ、調整、状況判断、他工事業者との調整など	M	2	3	4	24	C	0	0	100	24	従来は請負者の判断と責任が大
17	資格要件リスク	施工現場の経験、CMEDの存在	M	3	4	4	48	B	0	0	100	48	配置技術者要件
18	責任権限リスク	設計変更等の判断責任は適切か	M	4	4	3	48	B	100	48	0	0	発注者が主体責任大
19	許認可取得リスク	保安林解除等必要となる許認可は適切か	M	2	2	3	12	C	80	10	20	2	主として発注者
20	管理リスク	施工管理のミス、管理業務の不具合はないか	M	2	2	4	16	C	0	0	100	16	請負者の責任大
21	施工方法リスク	施工方法の選択は適切か	M	2	2	3	12	C	0	0	100	12	請負者の責任大
22	時間損失リスク	決定・指示の遅れによるロス、事務手続きの煩雑さ、チャンスロス	M	3	4	3	36	B	50	18	50	18	決定指示の遅れは発注者、報告等の遅れについては請負者
23	契約リスク	契約形態(総価契約、単価契約)、信用保証	P	3	2	4	24	C	60	14	40	10	現状の“総価契約”の考え方は発注者請負者ともリスクを負う。信用保証に関するリスクは発注者
24	施工能力リスク	協力業者の施工能力、技術力、資金力は適切か	P	2	3	4	24	C	0	0	100	24	請負者の責任大
25	工事難易度リスク	自然条件、周辺条件、設定工期、工事と条件による難易度の評価は適切か	E	2	4	3	24	C	50	12	50	12	本来は発注者が負うものと考えられるが、現状の“総価契約”の考え方を考慮して50:50とした。
26	自然条件リスク	気象条件、地滑り、地震、地質条件等の評価は適切か	E	4	4	1	16	C	100	16	0	0	発注者の責任大、工事保険の対象
27	環境リスク	周辺環境、保護動植物、環境規制などの、スラッジ処理などは適切に対処しているか	E	3	3	3	27	B	50	13.5	50	13.5	動植物は企業者の責任大、工事関係の環境規制は請負者
28	施工条件リスク	地形、地質、周辺環境等の条件を適切に評価しているか	E	2	2	2	8	C	40	3	60	5	自然条件等は発注者、請負者の施工能力のリスク大
計							678		52	353	48	325	

注1)リスク評価点:d=a×b×c

注2)リスク評価ランク:A=50点以上、B=25～50点、C=25点以下

表-2 分割施工の場合のリスク評価結果

No.	リスク項目	リスク内容	リスク 変化	区 分	リスク評価					分 担 区 分						摘要
					重 大 性	大 き さ	確 率	評 価 点	ラン ク	発注者		CMR		請負者		
										%	評 価 点	%	評 価 点	%	評 価 点	
a	b	c	d													
1	材料判定リスク	判定基準の設定の適否、廃棄土の増加等の結果	↓	Q	3	4	3	36	B	0	0	100	36	0	0	CMが主体
2	品質リスク	品質基準、低品質材、締固めなどの評価は適切か	↓	Q	2	3	3	18	C	0	0	80	14	20	4	CMが主体
3	試験リスク	試験方法、試験誤差、試験頻度等は適切か	→	Q	2	3	4	24	C	0	0	20	5	80	19	試験実施は請負者
4	補償リスク	工事遅延補償、工事中止命令は出たか(補償の内容など)	→	C	2	3	2	12	C	100	12	0	0	0	0	補償は発注者側にあるが、リスク分散のため保険がある。
5	コストリスク	精算の方法は実情にあっているか	↑	C	3	5	5	75	A	80	60	0	0	20	15	積算及び会計法は発注者、関連工事に伴うリスクは請負者、CM費用の増加
6	段階確認リスク	確認方法、確認時期は適切か	↓	C	2	2	2	8	C	0	0	80	6	20	2	CMが主体
7	出来高確認リスク	監督員の権限、確認検査の方法、頻度、監督者の資質は適切か	↓	C	3	2	2	12	C	0	0	100	12	0	0	CMが主体
8	設計変更リスク	権限及び責任範囲の確認、決済、数量精算は適切か	↑	C	3	4	4	48	B	50	24	50	24	0	0	発注者が主体であるが責任委譲を考慮して発注者:CM=50:50とした。
9	工程リスク	工程管理のための、工事調整は適切か	→	D	3	3	4	36	B	0	0	20	7	80	29	“契約工期厳守”の考え方から工程については、従来請負者が行うがCMも一部リスクを負う
10	関連施設整備リスク	工事用道路、アクセス道路は完成して供用できるか	→	D	1	3	2	6	C	60	4	0	0	40	2	本来発注者であるが、工事の調整については、請負者も負う。
11	建設中断リスク	遺跡の発掘、事故による中断、自然災害による中断	→	D	2	4	1	8	C	70	6	0	0	30	2	自然災害、遺跡等は発注者のリスク、事故責任は請負者
12	工事遅延リスク	資材調達、工程管理の問題等による工事完成の遅れ	→	D	2	2	1	4	C	0	0	50	2	50	2	CM及び請負者も責任負う
13	施工時期リスク	着工時期、施工時期の決定は適切か	→	D	2	3	2	12	C	0	0	0	0	100	12	請負者の責任大
14	安全管理リスク	労災事故、交通事故などに対する安全管理は適切か	↓	S	2	4	4	32	B	0	0	0	0	100	32	請負者の責任が大
15	地元調整リスク	用地確保、地元還元、雇用促進、工事協力、住民との融和など	→	M	2	2	4	16	C	80	13	0	0	20	3	用地確保は発注者側が主、工事進行のための請負者も協力
16	工事調整リスク	協力業者との打ち合わせ、調整、状況判断、他工事業者との調整など	↑	M	2	4	4	32	B	0	0	100	32	0	0	CMの主業務となる
17	資格要件リスク	施工現場の経験、CMEDの存在	↑	M	3	4	5	60	A	0	0	50	30	50	30	CM:請負者=50:50
18	責任権限リスク	設計変更等の判断責任は適切か	↑	M	4	4	5	80	A	100	80	0	0	0	0	発注者が主体責任大
19	許認可取得リスク	保安林解除等必要となる許認可は適切か	→	M	2	2	3	12	C	80	10	0	0	20	2	主として発注者
20	管理リスク	施工管理のミス、管理業務の不具合はないか	↓	M	2	2	2	8	C	0	0	0	0	100	8	請負者の責任大
21	施工方法リスク	施工方法の選択は適切か	→	M	2	2	3	12	C	0	0	0	0	100	12	請負者の責任大
22	時間損失リスク	決定・指示の遅れによるロス、事務手続きの煩雑さ、チャンスロス	↑	M	3	5	5	75	A	0	0	40	30	60	45	決定指示の遅れはCM、報告等の遅れについては請負者
23	契約リスク	契約形態(総価契約、単価契約)、信用保証	↑	P	3	5	4	60	A	60	36	0	0	40	24	現状の“総価契約”の考え方は発注者請負者ともリスクを負う。信用保証に関するリスクは発注者
24	施工能力リスク	協力業者の施工能力、技術力、資金力は適切か	↓	P	2	3	3	18	C	0	0	0	0	100	18	請負者の責任大
25	工事難易度リスク	自然条件、周辺条件、設定工期、工事と条件による難易度の評価は適切か	→	E	2	4	3	24	C	50	12	10	2	40	10	本来は発注者が負うものと考えられるが、現状の“総価契約”の考え方を考慮した。
26	自然条件リスク	気象条件、地滑り、地震、地質条件等の評価は適切か	→	E	4	4	1	16	C	100	16	0	0	0	0	発注者の責任大、工事保険の対象
27	環境リスク	周辺環境、保護動植物、環境規制などの、スラッジ処理などは適切に対処しているか	→	E	3	3	3	27	B	50	13.5	0	0	50	13.5	動植物は企業者の責任大、工事関係の環境規制は請負者
28	施工条件リスク	地形、地質、周辺環境等の条件を適切に評価しているか	→	E	2	2	2	8	C	40	3	0	0	60	5	自然条件等は発注者、請負者の施工能力のリスク大
計								779		36	280	28	218	36	280	

注1)リスク評価点:d=a×b×c

注2)リスク評価ランク:A=50点以上、B=25~50点、C=25点以下

注3)リスク変化:↑=増加、↓=減少、→=不変(一括施工の場合と比較して)

コスト、責任権限、時間損失などのリスク評価点は増加する。全体で見ると、リスク評価点は678点から779点へ15%程度増加する。

- ④ CMRを介在させる分割施工により、発注者のリスク評価点は353点から280点へ減少し、請負者の評価点は325点から280点へ減少する。減少割合を見ると、発注者は20%減、請負者は14%減であり、請負者の減少割合が少ない。CMRは、従来発注者が負担していたリスクを主に肩代わりすることが分かる。

3. ダム工事にCM方式を適用する場合の課題

表-1に示すリスク評価結果によれば、従来のロックフィルダム工事においては、請負者は発注者とともに50%近くのリスクを負担しながら一括施工を行ってきたことが分かる。一方、CMRを介在させる分割施工の場合、表-2に示す通り、発注者、CMR、請負者の3者でリスクを分担することになる。ロックフィルダム工事の場合、材料判定、出来高確認、工事調整などを中心にCMRの責任とリスクは重く、全体として他の2者とほぼ同等のリスクを負担することになる。

CM方式の導入により、前述の通り、リスク評価点は全体で15%程度増加することになり、特に、コスト、責任権限、時間損失などのリスク評価の増加が見られる。リスクは、「着工後に顕在化することにより工事の出来映えに影響を及ぼす不確定要因」と定義することができ、リスク評価点の上昇する項目がCM方式導入による新たな課題として出現する恐れがあるといえる。リスク内容が同じであっても、施工形態の違いにより、リスクが顕在化した時の対応方法が異なるため、結果的にリスク評価は変動する。CM方式の適用においては、この点に十分留意する必要がある。リスク評価が増加した原因が、CM方式導入によるのか、分割施工によるのかについては、今後の分析が必要である。

4. おわりに

最後になりましたが、本文をまとめるに当たり貴重な御指導と御助言を頂きました(財)日本ダム協会の方々に感謝申し上げます。

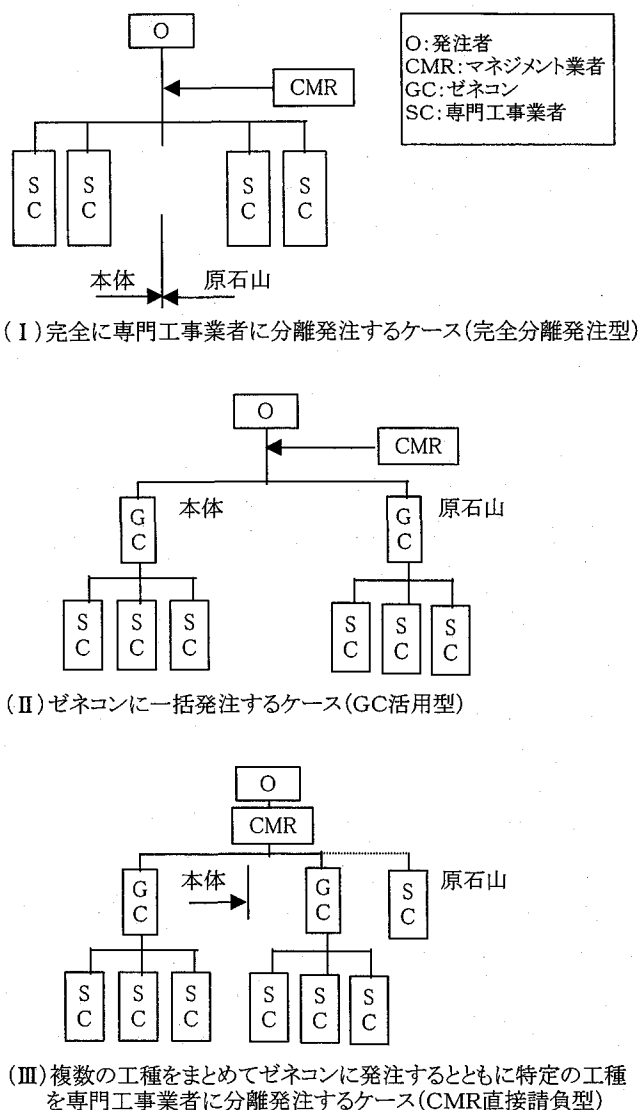


図-1 CM方式導入によるロックフィルダムの施工形態

表-3 リスク評価結果の比較

発注方式	リスク評価点計	分担区分		
		発注者	CMR	請負者
一括発注	678	353(52%)	—	325(48%)
分割発注	779	280(36%)	218(28%)	280(36%)

【参考文献】

- 1) 財団法人日本ダム協会：施工技術研究会第3部会第3班：工期・工程に関する契約書、特記仕様書、現説事項等の中間検討報告（案）、2001.6
- 2) 社団法人日本プロジェクト産業協議会：次世代民活(PFI)事業に関する報告書、1999.12