

第4章 JSEEA-CFにおける水勘定の構造や推計上の課題の検討

4.1 我が国基礎統計との対応の課題

ここでは、第2章でのSEEA-CFの水勘定と我が国基礎統計との対応の検証や研究会での指摘を踏まえ、JSEEA-CFの水勘定を推計する際に必要な我が国基礎統計との対応の課題について検討した。

4.1.1 水の物的供給・使用表

(1) 生産された再利用水の自己使用

SEEA-CFでは、(Ⅲ) 廃水・再利用水のうち生産された再利用水の自己使用は、水の物的供給表と使用表の両方に記載するような構造になっている。SEEA-CFの仮設値では「鉱業、製造業、建設業」により供給された自己使用の再利用水を「農業、林業、漁業」が利用するように記載されている。SEEA-Waterの経済内の水のフロー表でもこの関係の記載がある。しかしながら、JSEEA-Waterを作成した時点では、この関係を表す基礎統計は収集できなかった。今後、生産された再利用水の自己使用に関するデータの収集が必要と思われる。

(2) 生産物に組み込まれた水

JSEEA-CFの「水の物的供給表」の「(V) 取水の蒸発、蒸散、及び生産物に取り込まれた水」行では、「取水の蒸発」、「蒸散」、「生産物に取り込まれた水」をそれぞれ分けて計上する必要がある。これらの合計とJSEEA-Waterの「水の物的供給表」の「7. 消費」は一致しているが、JSEEA-Waterでは、「取水の蒸発」、「蒸散」、「生産物に取り込まれた水」に分割されていないため、基礎統計の収集は行っていないため、これらの基礎統計を収集するか推計する必要がある。

これらのうち「生産物に取り込まれた水」の基礎統計としては、工業統計「用地・用水編」に用途別の内訳として原料用水のデータがあり、製造業の基礎統計として使用できる可能性がある。

表4.1-1に平成24年度報告書⁸⁰の「表2.1.1-17 産業中分類別、水源別、用途別の工業用水量(平成21年)」を示す。

⁸⁰ 平成24年度「水に関する環境・経済統合勘定の推計作業」報告書、平成25年3月、株式会社 エス・アール・シー

表 4.1-1 「表 2.1.1-17 産業中分類別、水源別、用途別の工業用水量(平成 21 年)」

(従業員 30 人以上の事業所)

産業中分類	年間操業 日数(日)	年量データ											日量データ			
		計	淡水(百万立方メートル/年)							用途別(百万立方メートル/年)				海水 (百万立方 メートル/年)	淡水と海水 の合計 (百万立方 メートル/年)	淡水と海水 の合計 (千立方メー トル/日)
			公共水道		井戸水	その他の淡水	回収水	ボイラー用水	原料用水	製品処理用水 及び洗じょう 用水	冷却用水・ 温調用水	その他				
			工業用水道	上水道												
00 製造業計	228.4	29,541	2,668	426	1,525	1,721	23,201	408	143	4,692	23,282	1,008	9,912	39,453	170,863	
09 食品製造業	241.1	917	79	107	296	117	318	42	61	299	460	56	196	1,114	4,619	
10 飲料・たばこ・飼料製造業	241.1	286	42	24	105	7	108	11	35	77	152	11	0	286	1,186	
11 繊維工業	228.4	740	77	6	178	116	363	20	0	163	530	28	44	784	3,423	
12 木材・木製品製造業(家具を除く)	243.7	17	4	4	4	1	5	5	0	6	4	2	0	17	71	
13 家具・装備品製造業	239.4	6	1	2	3	0	0	1	0	2	2	2	0	6	25	
14 パルプ・紙・紙加工品製造業	236.4	2,978	508	13	206	970	1,281	94	0	2,232	550	96	7	2,985	12,627	
15 印刷・同関連業	237.2	17	1	8	6	0	1	1	0	5	6	5	0	17	71	
16 化学工業	228.4	10,257	828	38	209	248	8,935	107	33	332	9,579	206	3,617	13,874	59,911	
17 石油製品・石炭製品製造業	228.4	1,896	191	2	1	2	1,700	48	0	9	1,786	53	1,748	3,644	15,550	
18 プラスチック製品製造業(別掲を除く)	229.4	553	15	30	105	43	360	9	0	33	484	27	0	553	2,410	
19 ゴム製品製造業	226.7	226	8	5	27	13	174	4	0	4	210	7	0	226	998	
20 なめし革・同製品・毛皮製造業	228.4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7	
21 窯業・土石製品製造業	235.1	661	45	17	60	38	500	12	12	91	519	27	215	875	3,700	
22 鉄鋼業	223.2	7,685	612	20	35	109	6,910	27	0	572	6,810	276	3,696	11,381	49,761	
23 非鉄金属製造業	221.8	536	57	9	37	34	399	5	0	46	470	15	376	912	3,975	
24 金属製品製造業	231.0	147	26	23	36	6	56	3	0	53	75	16	1	148	641	
25 はん用機械器具製造業	228.4	125	11	11	13	3	87	2	0	17	85	22	8	132	577	
26 生産用機械器具製造業	228.4	64	8	15	18	0	22	1	0	10	37	17	0	64	280	
27 業務用機械器具製造業	228.4	38	3	7	15	3	10	1	0	9	19	8	0	38	166	
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	216.0	642	87	30	79	3	442	5	0	166	427	44	0	642	2,973	
29 電気機械器具製造業	228.4	110	9	12	23	1	65	1	0	17	77	15	0	111	484	
30 情報通信機械器具製造業	228.4	70	2	7	6	0	55	0	0	4	58	7	0	70	306	
31 輸送用機械器具製造業	221.1	1,510	53	33	55	5	1,364	7	0	533	903	66	5	1,516	6,854	
32 その他の製造業	228.4	57	1	3	6	2	44	1	0	12	40	4	0	57	250	

(注) 日量単位のデータに年間操業日数を乗じて年量単位に変換した。年間操業日数は「毎月勤労統計調査」(厚生労働省)の年間出勤日数を用いた。

出典：平成 21 年工業統計表「用地・用水編」

(3) 製造業の従業者 30 人未満の事業所

①全事業所に占める割合

平成 21 年の工業統計表によれば、製造業合計で、全事業所に占める従業者 30 人未満の事業所は、事業所数で約 90.2%、従業者数で 30.6%、製造品出荷額等で 12.4%それぞれ占めていることがわかる(表 4.1-2)。

したがって、従業者 30 人未満の事業所の用水量を推計することは、精度向上を図るためにも必要と思われる。

表 4.1-2 製造業の事業所数、従業者数、製造品出荷額等

従業者規模	事業所数	従業者数	製造品出荷額等 (百万円)	構成割合		
				事業所数	従業者数	製造品出荷額等
1～3人	212,330	428,522	1,817,910	47.4%	5.2%	0.7%
4～9人	108,813	650,054	7,104,531	24.3%	8.0%	2.7%
10～19人	56,194	764,587	11,839,963	12.5%	9.4%	4.4%
20～29人	26,804	654,519	12,454,373	6.0%	8.0%	4.7%
30人未満小計	404,141	2,497,682	33,216,777	90.2%	30.6%	12.4%
30～49人	15,880	617,850	14,341,597	3.5%	7.6%	5.4%
50～99人	14,817	1,031,044	28,307,440	3.3%	12.6%	10.6%
100～199人	7,653	1,055,847	35,204,896	1.7%	12.9%	13.2%
200～299人	2,408	583,339	22,968,859	0.5%	7.1%	8.6%
300～499人	1,738	662,772	33,813,712	0.4%	8.1%	12.7%
500～999人	1,016	687,227	33,879,210	0.2%	8.4%	12.7%
1000人以上	494	1,028,550	65,344,450	0.1%	12.6%	24.5%
30人以上小計	44,006	5,666,629	233,860,164	9.8%	69.4%	87.6%
合計	448,147	8,164,311	267,076,941	100.0%	100.0%	100.0%

(注)従業者 1～3 人の事業所は工業統計上の推計値である。

出典：経済産業省「平成 21 年工業統計表」

②推計方法

工業統計「用地・用水編」によれば、従業者 30 人以上の事業所について、規模別業種別の用水量がわかるため、これらの資料から統計的手法を用いて推計することも可能である。

(方法 1)

用水量は生産量（製造品出荷額等）に比例するとして、業種別の製造品出荷額等の割合で拡大推計する。

(方法 2)

例えば、1 事業所当たりの従業者数が多ければ、生産量も多く、用水量も多いのではないかと推測の基に、次のような回帰式を設定し、パラメータを求める。

$$1 \text{ 事業所当たりの用水量 } y = a + b \times 1 \text{ 事業所当たりの従業者数 } x$$

統計上の有意水準を設定し、業種別にパラメータ検定を行い、推計式を作成し推計する。

(4) 建設業や鉱業の水使用データ

平成 24 年度までの「水に関する環境・経済統合勘定の推計作業」では、建設業や鉱業ではデータがないため、水の使用量は計上していないため、推計する必要がある。

①産業連関表の水道業への中間投入比率を用いた推計

建設業や鉱業における水使用量の推計に産業連関表の中間投入比率を使用するアイデアがある。

例えば、建設業において、まずは、建設業の水道業投入額を産業連関表の水道業投入比率を用いて求める。

建設業の水道業投入額 A = 建設業の産出額 × 水道業中間投入比率 (産業連関表)

次に、建設業の水道使用金額 B、水道使用量 C を調べる。

これらから、建設業の水道使用量を推計する。

建設業の水道使用量 = 水道業投入額 A × 水道使用量 C / 水道使用金額 B

②建設業各社の環境報告書・CSR 報告書による推計

建設業各社が作成している環境報告書や CSR 報告書（環境と財務を統合した統合報告書も作成されている）にはエネルギー使用量や CO₂ 排出量とともに水使用量が記載されている。これらを手し、活動量（生産額）を用いて拡大推計する方法がある。

4.1.2 水中への排出勘定の「浮遊固体」や「重金属」

(1) 浮遊固体

①浮遊固体 (Suspended solids) 又は浮遊物質 SS とは

水中に浮遊又は懸濁している直径 2mm 以下の粒子状物質のことで、沈降性の少ない粘土鉱物による微粒子、動植物プランクトンやその死骸・分解物・付着する微生物、下水、工場排水などに由来する有機物や金属の沈殿物が含まれる。SS、懸濁物質と呼ばれることもある。検体の水をガラス繊維ろ紙（孔径 1 μm、直径 24~55mm）を用いて濾過し、乾燥したのち濾紙上に捕捉された量を秤量する。検体の水 1 リットル中の重さに換算して浮遊物質量とする。浮遊物質が多いと透明度などの外観が悪くなるほか、魚類のえらがつまって死んだり、光の透過が妨げられて水中の植物の光合成に影響し発育を阻害することがある。排水の排水基準、公共用水域の環境基準、下水道への放流基準で規制されている。

EIC ネット環境用語集より。<http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=2333>

②浮遊固体の基礎統計

浮遊固体の基礎統計は、環境省「水質汚濁物質排出総合調査」に生活環境項目の一つとして事業所別の SS の排出濃度がある。別途事業所別の排水量もあるため排出量の推計が可能かどうか検討する必要がある。

(2) 重金属

①重金属 (Heavy metals) とは

重金属とは、岩波書店の広辞苑によると「重金属とは比重 4~5 以上の金属の総称。金、白金、銅、水銀、鉛、鉄など。」、三省堂の大辞林には「比重の大きい金属。ふつう比重 4 以上のものをいう。白金・金・水銀・銀・鉛・銅・鉄・クロム・マンガン・コバルト・ニッケルなど。」と書かれている。

日本バルブ工業会より。

<http://www.j-valve.or.jp/valve-faucet/env-info/c110722.html>

②重金属の基礎統計

a. 水質汚濁物質排出総合調査

環境省「水質汚濁物質排出総合調査」に 27 種類の事業所別有害物質排水濃度がある。別に事業所別排水量はあるので、排出量の推計が可能かどうか検討する必要がある。表 4.1-3 に環境省「水質汚濁物質排出総合調査」の有害物質名を示す。

表 4.1-3 有害物質名

項目	
01	カドミウム及びその化合物
02	シアン化合物
03	有機燐化合物
04	鉛及びその化合物
05	六価クロム化合物
06	砒素及びその化合物
07	総水銀
08	アルキル水銀化合物
09	PCB
10	トリクロロエチレン
11	テトラクロロエチレン
12	ジクロロメタン
13	四塩化炭素
14	1,2-ジクロロエタン
15	1,1-ジクロロエチレン
16	シス-1,2-ジクロロエチレン
17	1,1,1-トリクロロエタン
18	1,1,2-トリクロロエタン
19	1,3-ジクロロプロペン
20	チウラム
21	シマジン
22	チオベンカルブ
23	ベンゼン
24	セレン及びその化合物
25	ほう素及びその化合物
26	ふっ素及びその化合物
27	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物

平成 21 年度水質汚濁物質排出量総合調査（調査結果概要）より
<http://www.env.go.jp/water/report/h21-05/index.html>

b. PRTR 法

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化学物質排出把握管理促進法）では、第一種指定化学物質として平成 24 年度現在 462 物質が政令で指定されており、排出量・移動量のデータを公表している。排出量は大気への排出、公共用水域への排出、土壌、埋立の区分があり、移動量は廃棄物移動量、下水道への移動量の区分がある。

表 4.1-4 に PRTR 法の指定物質の一部（462 物質中 33 物質分）を示す。

③JSEEA-CF の水中への排出勘定へ計上する際の留意点

SEEA-CF の水中への排出勘定では、重金属は 1 行にまとめて計上する構造になっている。しかし、重金属は複数あるため、重金属合計のみを計上すると、計上した重金属が何か不明なため、不確かなメッセージを発信する可能性がある。そのため、JSEEA-CF の水中への排出勘定では重金属の種類別に計上するのが望ましいと思われる。

表 4.1-4 PRTR 法の指定物質の一部（462 物質中 33 物質分）

対象物質 物質番号	対象物質物質名称
1	亜鉛の水溶性化合物
2	アクリルアミド
3	アクリル酸エチル
4	アクリル酸及びその水溶性塩
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル
7	アクリル酸ノルマルブチル
8	アクリル酸メチル
9	アクリロニトリル
10	アクロレイン
11	アジ化ナトリウム
12	アセトアルデヒド
13	アセトニトリル
14	アセトシアノヒドリン
15	アセナフテン
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル
17	オルト-アニシジン
18	アニリン
20	2-アミノエタノール
21	5-アミノ-4-クロロ-2-フェニルピリダジン-3(2H)-オン(別名クロリダゾン)
22	5-アミノ-1-[2, 6-ジクロロ-4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-シアノ-4-[(トリフルオロメチル)スルフィニル]ピラゾール(別名フィプロニル)
23	パラ-アミノフェノール
24	メタ-アミノフェノール
25	4-アミノ-6-ターシャリーブチル-3-メチルチオ-1, 2, 4-トリアジン-5(4H)-オン(別名メトリブジン)
26	3-アミノ-1-プロペン
27	4-アミノ-3-メチル-6-フェニル-1, 2, 4-トリアジン-5(4H)-オン(別名メタミロン)
28	アリアルアルコール
29	1-アリルオキシ-2, 3-エポキシプロパン
30	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)
31	アンチモン及びその化合物
32	アントラセン
33	石綿

出典：経済産業省 PRTR 法

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/6.html

4.1.3 水資源の資産勘定における「帯水層の発見」

(1) 帯水層とは

帯水層とは、地下水で満たされた砂層等の透水性が比較的良好な地層であり、一般には地下水取水の対象となり得る地層のこと。また、帯水層は地下水が流れる経路にもなることから、地下水汚染の拡がりを調べる上でも重要である。

日本地下水学会より。

http://homepage3.nifty.com/jagh_torikichi/whats/whats_2.htm

※オガララ帯水層

米国の中ほどに存在する地下の帯水層。日本の国土に匹敵する面積にわたって大量の地下水を湛えている。帯水層に含まれる水量は4兆トンとも言われている。アメリカ中部の乾燥した気候において重要な水源であり、農業用水、及び飲料水として欠かせないものとなっている。新語時事用語辞典より。

(2) 帯水層の基礎統計

我が国での「帯水層の発見」に関する基礎統計は現時点では見つからなかったが、引き続きウォッチする必要がある。

4.1.4 水のデータの連結表示

(1) 2008SNA

我が国の SNA が 2008SNA に改訂された時に採用する。

(2) 水供給と水衛生の総固定資本形成

推計可能なデータを調査する必要がある。

4.2 構造上の課題

ここでは、第1章から第3章を踏まえ、JSEEA-CFの水勘定を作成する上での構造上の課題を検討した。

JSEEA-CFの水勘定はJSEEA-Waterからの組み換えでほぼ推計可能なため、特に大きな課題はみつからなかったが、基礎統計不足のため、JSEEA-CFの水勘定の仮設値では、下記のように対応している。

水の物的供給表の「(V) 取水の蒸発、蒸散、及び生産物に組み込まれた水」の部分は、取水の蒸発、蒸散、及び生産物に組み込まれた水の3つに分けるデータがないので、最初の「取水の蒸発」の行にのみ計上し、残りの2行はblankとしている。

