

**배출권거래제
3차 계획기간
BM 할당 도입 계획**

Agenda

1. BM 할당 개요
2. 2기 BM 할당 적용 업종
3. 3기 BM 할당 고려 업종

BM(Benchmark) 할당



□ 배출권 할당방식

무상할당의 대표적인 방식으로 GF 할당과 BM 할당 방식이 있음

K-ETS 기본 할당방식은 GF 할당 방식이며, BM 할당을 점차 확대하는 추세



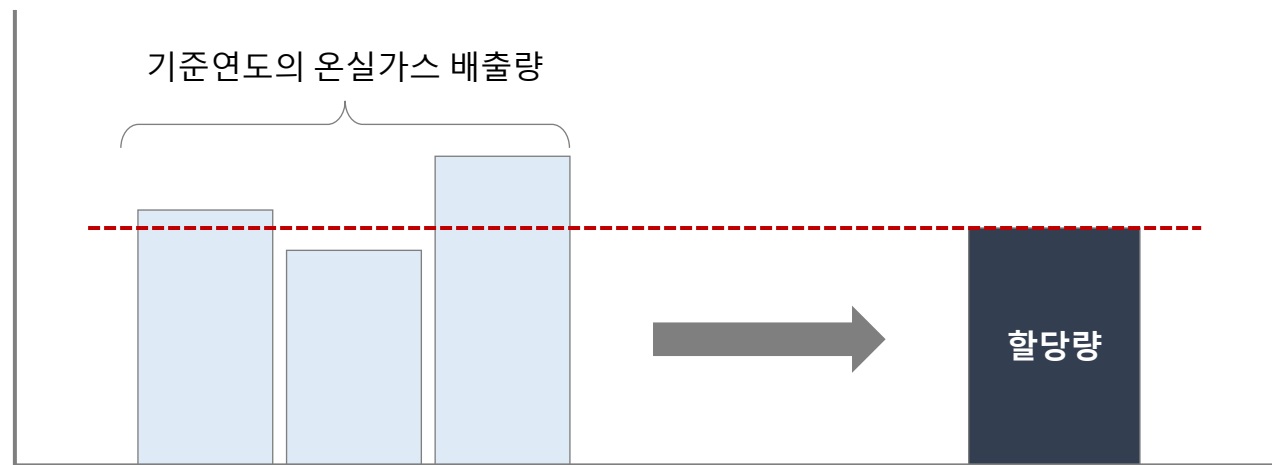
BM(Benchmark) 할당



□ GF(Grandfathering) 할당

과거 기준연도 또는 일정기간 동안의 온실가스 배출량 평균값 등을 할당의 기준으로 활용

- 장점 : 기준 배출량 산정이 상대적으로 용이
- 단점 : 계획기간별 기준연도 변경에 따라 온실가스 감축노력 반영이 어려움



BM(Benchmark) 할당



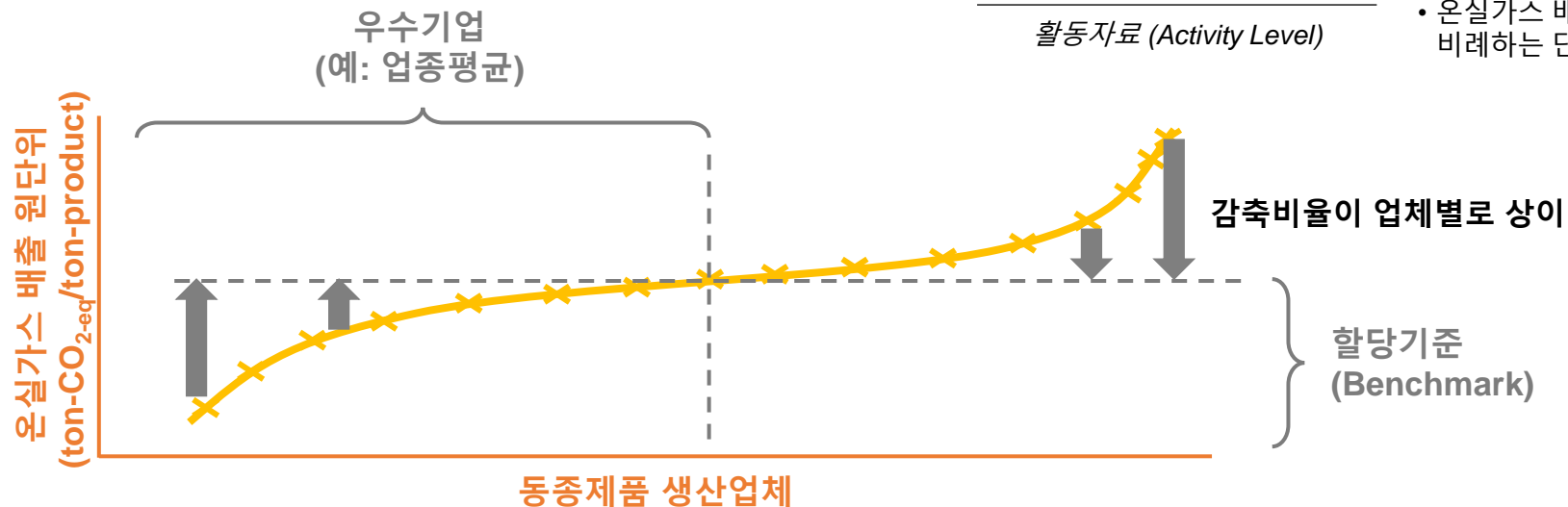
□ BM(Benchmark) 할당

원단위 기준인 BM계수를 설정하고, 과거 제품 생산량 등을 기준으로 할당하는 방식

- 장점 : 감축노력이 반영되어 GF 대비 형평성 있는 할당 가능
- 단점 : 기준 설정 과정이 복잡

$$\begin{array}{lcl} \text{Allocation} & = & \text{Benchmark} \times \text{Activity Level} \\ \text{(BM 할당량)} & & \text{(BM 계수-원단위 기준)} \quad \text{(기준연도 연평균 활동자료)} \\ & & \frac{\text{온실가스 배출량 (CO}_2 \text{ ton)}}{\text{활동자료 (Activity Level)}} \end{array}$$

- BM 계수의 분모에 해당
- 온실가스 배출량과 비례하는 단위 (예: 무게)



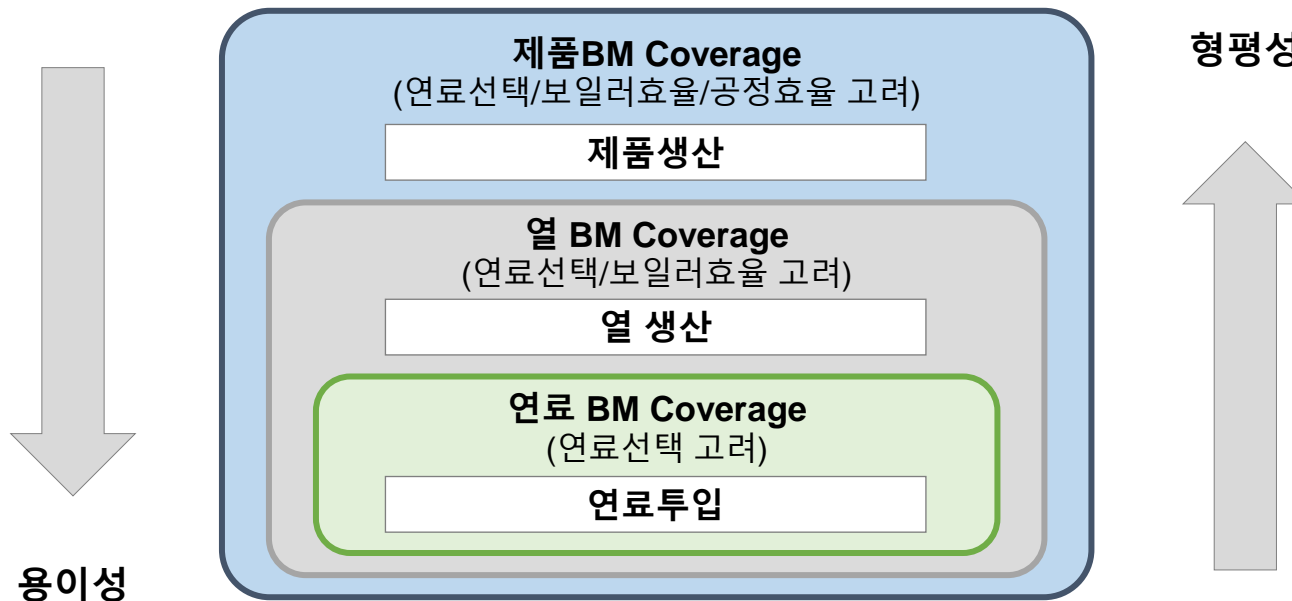
BM(Benchmark) 할당



□ BM 계수 및 할당량 산정 방식

제품생산량을 기반으로 원단위를 설정하는 제품BM이 가장 형평성 있는 BM 할당 방식

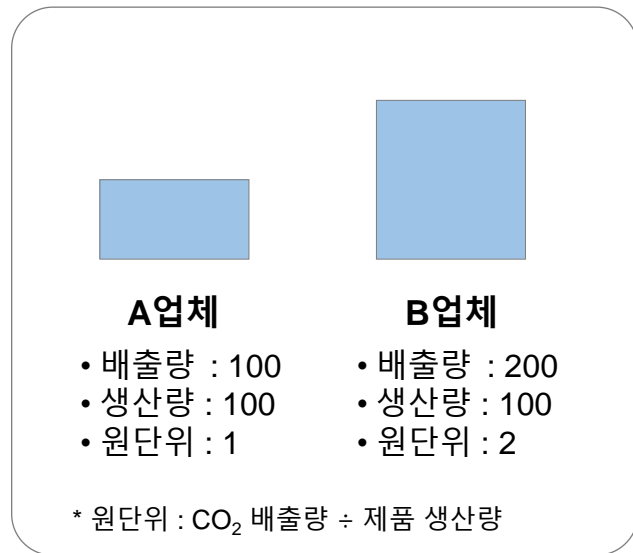
- 제품BM 적용이 어려운 경우, 대안으로 열BM 또는 연료BM 적용
- 현재 K-ETS 적용중인 BM은 모두 제품BM 방식



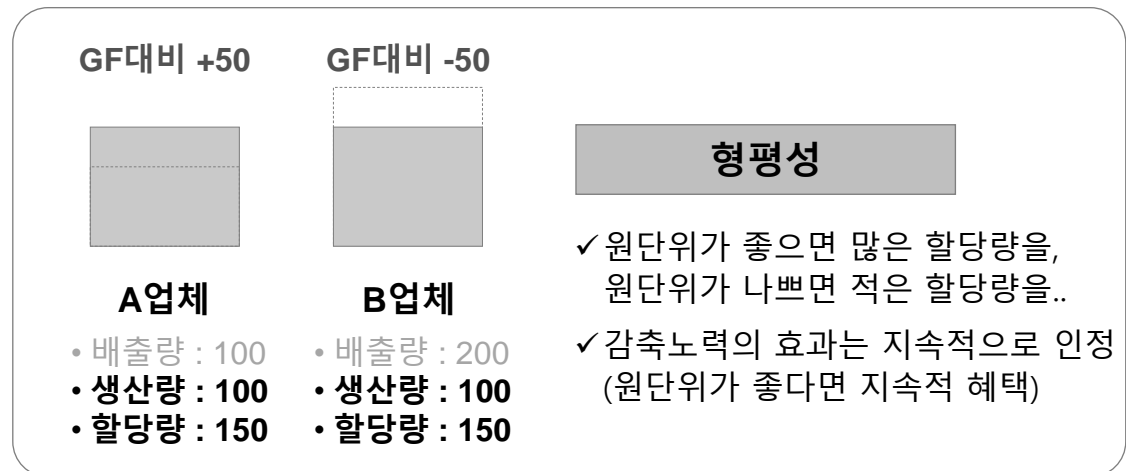
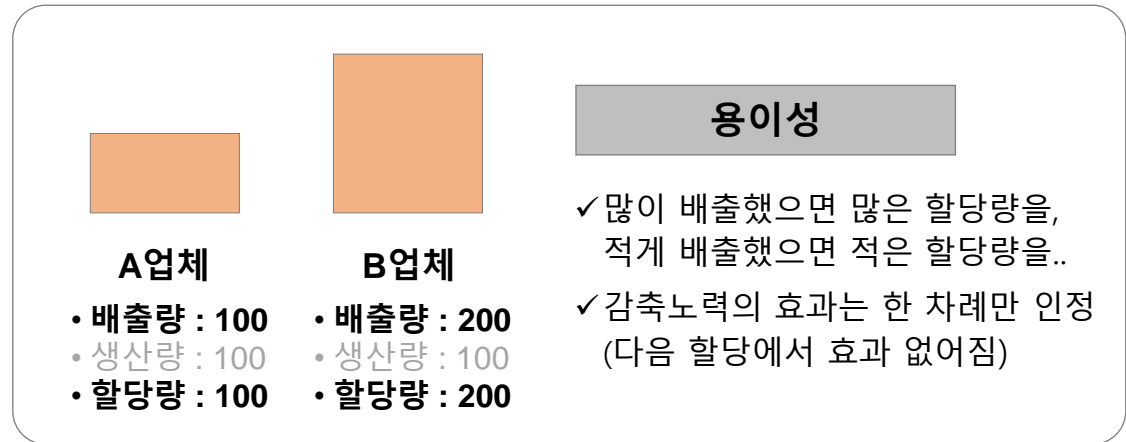
BM(Benchmark) 할당



□ GF VS BM 할당 예시



※ BM 계수는 평균값 (1.5) 적용



BM(Benchmark) 할당



□ BM 계수 및 할당량 산정 방식

BM 계수 : 동일 제품을 생산하는 업체의 기준연도 평균 배출집약도(가중평균 원단위)
(배출량) 명세서 자료 활용, (활동자료량) 명세서 자료 또는 제3자의 검증을 받은 자료 활용

$$\text{BM 계수} = \frac{\text{기준연도 BM 적용시설의 전체 배출량}}{\text{기준연도 BM 적용시설의 전체 활동자료량}}$$

BM 할당량 : BM 계수에 각 업체별 BM 활동자료를 곱하여 예상 온실가스 배출량 산정

$$\text{BM 할당 대상시설의 예상 온실가스 배출량} = \text{BM 계수} \times \text{BM 활동자료}$$

2기 BM 할당 적용 업종



□ 검증 시 참고사항

업 종	BM 방법론 변경 여부
발전에너지	동일한 BM 방법론 유지 검토
집단에너지	BM 방법론 개정 검토
산업단지	BM 방법론 개정 검토
정유	수소제조/축매재생 제외 포함(변경고려) 2가지 버전의 검증보고서 필요
시멘트	소성시설의 공정배출 BM 대상에 포함 검토
항공	동일한 BM 방법론 유지 검토
폐기물	동일한 BM 방법론 유지 검토

2기 BM 할당 적용 업종



□ 발전에너지 : 석탄 기력 발전시설

전력시장 운영규칙에 따라 한국전력거래소에 등록한 설비 중 발전형식이 '기력', 발전연료가 '석탄'인 발전시설

구 분	내 용
적용대상	석탄 기력 발전시설의 고정연소 배출활동 및 탈황설비의 공정배출 적용 제외 : BM 경계 내 수전전력
활동자료	기준연도 전력 판매량(MWh)
설계용량	발전용량(kW)

3차 계획기간 동일한 BM 방법론(적용대상, 활동자료) 유지 검토

➤ 전력판매량은 KPX의 전력거래실적 확인서로 제출(검증필요 없음)

2기 BM 할당 적용 업종



□ 발전에너지 : LNG 복합 발전시설

전력시장 운영규칙에 따라 한국전력거래소에 등록한 설비 중 발전형식이 '복합', 발전연료가 'LNG'인 발전시설

구 분	내 용
적용대상	LNG 복합 발전시설의 고정연소 배출활동 적용 제외 : BM 경계 내 수전전력
활동자료	기준연도 전력 판매량(MWh)
설계용량	발전용량(kW)

3차 계획기간 동일한 BM 방법론(적용대상, 활동자료) 유지 검토

➤ 전력판매량은 KPX의 전력거래실적 확인서로 제출(검증필요 없음)

2기 BM 할당 적용 업종



□ 발전에너지 : 중유 기력 발전시설

전력시장 운영규칙에 따라 한국전력거래소에 등록한 설비 중 발전형식이 '기력', 발전연료가 '중유'인 발전시설

구 분	내 용
적용대상	중유 기력 발전시설의 고정연소 배출활동 및 탈황설비의 공정배출 적용 제외 : BM 경계 내 수전전력
활동자료	기준연도 전력 판매량(MWh)
설계용량	발전용량(kW)

3차 계획기간 동일한 BM 방법론(적용대상, 활동자료) 유지 검토

➤ 전력판매량은 KPX의 전력거래실적 확인서로 제출(검증필요 없음)

2기 BM 할당 적용 업종



□ 발전에너지 : LNG 복합 열병합 발전시설

집단에너지 사업법 제9조에 따라 집단에너지 사업을 허가 받은 발전시설 중 발전형식이 '복합', 발전연료가 'LNG'인 열병합 발전시설, 전력시장 운영규칙 부칙('09.12.31) 제3조에서 규정하는 열병합 발전시설

구 분	내 용
적용대상	LNG 복합 열병합 발전시설의 고정연소 배출활동 적용 제외 : BM 경계 내 수전전력
활동자료	기준연도 열 판매량(GJ) 및 전력 판매량(GJ)*을 단일하게 환산한 값 * 전력 판매량 단위를 MWh에서 GJ로 변환(1MWh = 3.6GJ)
설계용량	열 생산용량(GJ/hr) + {전력 생산용량(GJ/hr)* X 2.3421} * 전력 생산용량 단위를 kW에서 GJ/hr로 변환

3차 계획기간 동일한 BM 방법론(적용대상, 활동자료) 유지 검토

➤ 전력판매량은 KPX의 전력거래실적 확인서로 제출(검증필요 없음)

2기 BM 할당 적용 업종



□ 집단에너지 : LNG 복합 열병합 발전시설

집단에너지 사업법 제9조에 따라 집단에너지 사업을 허가 받은 발전시설 중 발전형식이 '복합', 발전연료가 'LNG'인 열병합 발전시설

구 분	내 용
적용대상	LNG 복합 열병합 발전시설 및 열, 전력을 공급하기 위한 보조설비(열 전용 보일러, 연료전지, 히트펌프 등)의 고정연소 배출활동 적용 제외 : BM 경계 내 수전전력, 사업장 내 LNG 기력 열병합 발전시설과 LNG 복합 열병합 발전시설이 혼재하여 분리계측이 어려울 경우에 한하여 열, 전력을 공급하기 위한 보조설비
활동자료	기준연도 열 판매량(GJ) 및 전력 판매량(GJ)*을 단일하게 환산한 값 * 전력 판매량 단위를 MWh에서 GJ로 변환(1MWh = 3.6GJ) 1) 외부수열이 있는 경우(외부수열 연결지점이 사업장에서의 열공급 이전인 경우) 열판매량 = 총 열판매량 - 외부수열량 + 배관손실량 × {외부수열량 / (외부수열량 + 자체생산량)} 2) 외부수열이 있는 경우(외부수열 연결지점이 사업장에서의 열공급 이후인 경우) 열판매량 = 총 열판매량 - 외부수열량 3) 구역전기사업자의 경우 전력판매량 = {일반수용가 전력판매량 / (1 - 배전손실율*)} + 한국전력 및 한국전력거래소 판매량 - 수전량 * 배전손실율 : 2.14%('14년), 2.04%('15년), 2.03%('16년)
설계용량	열 생산용량(GJ/hr) + {전력 생산용량(GJ/hr)* X 2.3421} * 전력 생산용량 단위를 kW에서 GJ/hr로 변환

2기 BM 할당 적용 업종



□ 산업단지 : 석탄 기력 열병합 발전시설

집단에너지 사업법 제9조에 따라 집단에너지 사업을 허가 받은 발전시설 중 발전형식이 '기력', 발전연료가 '석탄(고체 화석연료 포함)'인 열병합 발전시설

구 분	내 용
적용대상	<p>석탄 기력 열병합 발전시설 및 열, 전력을 공급하기 위한 보조설비(열 전용 보일러, 연료전지, 히트펌프 등)의 고정연소 배출활동</p> <p>적용 제외 : BM 경계 내 수전전력, 탈황시설의 공정배출</p>
활동자료	<p>기준연도 열 판매량(GJ) 및 전력 판매량(GJ)*을 단일하게 환산한 값</p> <p>* 전력 판매량 단위를 MWh에서 GJ로 변환 (1MWh = 3.6GJ)</p> <p>1) 외부수열이 있는 경우(외부수열 연결지점이 사업장에서의 열공급 이전인 경우)</p> $\text{열판매량} = \text{총 열판매량} - \text{외부수열량} + \text{배관손실량} \times \{ \text{외부수열량} / (\text{외부수열량} + \text{자체생산량}) \}$ <p>2) 외부수열이 있는 경우(외부수열 연결지점이 사업장에서의 열공급 이후인 경우)</p> $\text{열판매량} = \text{총 열판매량} - \text{외부수열량}$ <p>3) 구역전기사업자의 경우</p> $\text{전력판매량} = \{ \text{일반수용가 전력판매량} / (1 - \text{배전손실율}^*) \} + \text{한국전력 및 한국전력거래소 판매량} - \text{수전량}$ <p>* 배전손실율 : 2.14%('14년), 2.04%('15년), 2.03%('16년)</p>
설계용량	<p>열 생산용량(GJ/hr) + {전력 생산용량(GJ/hr)* X 2.3421}</p> <p>* 전력 생산용량 단위를 kW에서 GJ/hr로 변환</p>

2기 BM 할당 적용 업종



□ 열병합 발전시설의 BM 방법론 개정 사항(1/4)

제품 정의 변경에 따른 대상 사업장 추가

구 분	기존 (열을 생산하는 시설)	변경 (열을 판매하는 사업)
집단에너지 업종	LNG 복합 열병합 발전	집단에너지 공급사업 (지역냉난방사업 및 병행사업)
산업단지 업종	석탄기력 열병합발전	집단에너지 공급사업 (산업단지집단에너지사업 및 병행사업)

➤ 기존 방법론에서 BM할당에서 제외된 사업장이 BM 대상으로 편입

(산업단지 업종에 포함되어 있으나, 집단에너지사업 허가증이 없는 업체는 BM 대상에서 제외)

2기 BM 할당 적용 업종



□ 열병합 발전시설의 BM 방법론 개정 사항(2/4)

➤ 열 판매량에 외부수열 고려

$$\text{열BM 계수} = \frac{\sum \text{열생산에 따른 명세서상 배출량} + \sum \text{외부수열로 인한 가상배출량}}{\sum \text{열판매량 (외부수열 포함, 연계수열 제외)}}$$

※ 전기BM 계수 기준과 동일(전기 생산에 따른 배출량과 전기 판매량을 기반으로 산정)

- ➔ ‘외부수열 가상배출량’이란 명세서 배출량 보고대상은 아니지만, 수열량(TJ)과 배출계수(tCO₂/TJ)로 산정한 값
- ➔ 전체적으로 외부수열에 폐열이 많을 경우 분자는 그대로인 반면, 분모가 커지므로 BM계수는 작아짐
- ➔ 타 집단에너지 사업자로부터의 수열은 ‘연계수열’로 간주하여 열판매량에서 제외

$$\begin{aligned}\text{BM 할당량} &= \text{열BM계수} \times \text{열판매량} \times \alpha_{\text{외부수열 보정계수}} + \text{전기BM계수} \times \text{전기판매량} \\ &= \text{열BM계수} \times (\text{열판매량} \times \alpha_{\text{외부수열 보정계수}} + \text{가중치} \times \text{전기판매량})\end{aligned}$$

$$\alpha(\text{외부수열 보정계수}) = \frac{\text{열생산에 따른 명세서상 배출량}}{\text{열생산에 따른 명세서상 배출량} + \text{외부수열로 인한 가상배출량}}$$

- ➔ 활동자료인 열판매량에 외부수열량이 포함되어 커지므로 열BM계수가 작아진 효과 상쇄
- ➔ 폐열을 외부수열 하는 사업장의 보정계수(α)는 ‘1’이 되어 외부수열에 따른 효과가 100% 반영되며, 외부수열로만 열을 공급하는 사업장의 보정계수는 ‘0’으로 산정되어 할당량이 없음

2기 BM 할당 적용 업종



□ 열병합 발전시설의 BM 방법론 개정 사항(3/4)

검증 필요사항(전력부문)

➤ 전력 판매량 부분 기존과 동일

	기존 방법론	변경 방법론
일반 판매사업자	KRX 전력판매량	KRX 전력판매량
구역전기사업자	수용가 전력판매량	수용가 전력판매량
	한전/KPX 판매량	한전/KPX 판매량
	한전/KPX 수전량	한전/KPX 수전량
	배전손실율	배전손실율

- ✓ 배전손실율은 한국전력통계의 해당연도 전국평균을 적용하여야 하며, 명세서 제출시점(3월)과 해당통계 공표시점(5월)의 차이로 인하여, 과거 수치를 임시로 입력하여도 무방
- ✓ 구역전기사업자의 경우, 배전손실율 등을 적용한 결과값만 검증보고서에 작성하지 말고, 계산과정에 사용된 모든 값을 검증보고서에 기재하여야 함

2기 BM 할당 적용 업종



□ 열병합 발전시설의 BM 방법론 개정 사항(4/4)

검증 필요사항(열부문)

		기존 방법론	변경 방법론
외부수열 없는 경우	{	열판매량	열판매량
		열판매량	열판매량
		외부수열량	외부수열량(공급처별로 열량 구분)
연결지점이 사업장 이후	{		외부수열 공급처별 배출계수
			연계수열량
연결지점이 사업장 이전	{	열판매량	열판매량
		외부수열량	외부수열량(공급처별로 열량 구분)
			외부수열 공급처별 배출계수
연결지점이 사업장 이전	{		연계수열량
		자체생산량	자체생산량
		배관손실량	배관손실량

- 기존의 외부수열을 외부수열과 연계수열로 구분
(연계수열이란 집단에너지사업자로 부터 받은 열, 타 부문 및 non-ETS 업체도 해당)
- 외부수열의 배출계수는 열판매 Tier3 배출계수 산정시 활용한 계수를 그대로 활용
- 결과값이 아닌, 각각의 항목 전체를 검증보고서에 기재

2기 BM 할당 적용 업종



□ 정유 : 석유정제시설

원유의 주성분인 탄화수소들의 끓는점이 각각 다른 특성을 이용하여 기초유분을 추출하고 추출한 유분 내 불순물 제거 및 촉매 첨가를 통해 석유제품을 생산하는 시설

구 분	내 용
적용대상	석유 정제시설(석유 정제시설을 포함한 사업장의 유틸리티 시설 포함)의 전체 온실가스 배출활동 적용 제외 : 수소제조 및 촉매재생 공정배출, CWB 방법론을 일관된 방식으로 적용하기 어려운 특정 제품 생산을 위한 공정에 특화된 시설
활동자료	공정별 기준연도 처리량에 각 CWB Factor를 곱한 값의 합 기준연도에 공정별 신설·증설이 있는 경우 신설·증설 여부는 세부공정 기준으로 판단
설계용량	CWB 세부 공정별 처리 설계용량(T b/cd, Pb/cd, T tonne/cd, P tonne/cd, LT/cd, ST/cd, k SCF/cd, k SCF/cd, k gal/cd, k Btu/cd, hp 등)

- 수소제조/촉매재생 제외(현 기준) 및 포함(변경 고려) 2가지 버전의 CWB factor를 반영한 검증보고서 필요(공정별 처리량의 변동은 없음)

2기 BM 할당 적용 업종



□ 시멘트 : 회색클링커 소성시설

석회석을 투입하여 소성을 거친 후 생성되는 반응용 상태의 중간제품인 회색클링커를 생산하는 시설

구 분	내 용
적용대상	회색클링커 소성시설(Kiln)의 고정연소 배출활동 적용 제외 : 회색클링커 소성시설(Kiln)의 공정배출, 기타 시설(백색클링커 소성시설, 건물 및 전력사용량 등)
활동자료	기준연도 회색클링커 생산량(ton)
설계용량	회색클링커 생산 설계용량(ton/hr)

기존 제외되었던 소성시설의 공정배출을 BM 적용대상에 포함 검토

➤ 모두 명세서 데이터로 활용하므로 별도 검증은 필요 없음

2기 BM 할당 적용 업종



□ 항공 : 제주노선/내륙노선

(제주노선) 민간항공기 국내 운항시설의 출발, 도착 공항 중 제주공항(ITATA 공항 코드 : CJU)이 포함
(내륙노선) 민간항공기 국내 운항시설의 출발, 도착 공항 중 제주공항(ITATA 공항 코드 : CJU)이 포함
되지 않은 경우

구 분	내 용
적용대상	민간항공기 국내 운항시설 중 제주/내륙 노선의 이동연소 배출활동 적용 제외 : 적용 제외 : 기타 항공기, 안전운항, ton-km가 '0'인 비사업 목적의 공수비행, 기타 시설(건물 등)
활동자료	기준연도 민간항공기 국내 운항시설 중 제주/내륙 노선의 ton-km
설계용량	한국공항공사 DB에 따른 할당 대상업체별 제주/내륙 노선의 연간 운항횟수

3차 계획기간 동일한 BM 방법론(적용대상, 활동자료) 유지 검토

➤ Ton-km, 운항횟수 등은 한국공항공사의 DB를 활용하므로 별도의 검증 필요 없음

2기 BM 할당 적용 업종



□ 폐기물 : 하수처리시설

시설규모가 $500m^3$ /일 이상이면서, 소량배출사업장이 아닌 공공하수처리장

구 분	내 용
적용대상	공공하수처리장의 외부전력 사용으로 인한 간접배출 적용 제외 : 외부전력을 제외한 모든 배출활동(고정연소, 이동연소, 폐기물처리, 공정배출, 외부열(스팀), 기타), 기타 외부전력 사용시설* * 하수 이송용 펌프장(빗물펌프장, 중계펌프장, 소규모펌프장), 주민편의시설, 색도처리를 위한 오존처리시설, 초기우수 저류시설, 기타 지리적으로 하수처리장 외부에 있는 시설
활동자료	기준연도 BOD 부하 처리량(ton), T-P 부하 처리량(ton) 및 자체 슬러지 처리량(ton)을 단일하게 환산한 값
설계용량	하수처리를 위한 BM 경계 내 전력사용 설비의 설계용량(kW)

3차 계획기간 동일한 BM 방법론(적용대상, 활동자료) 유지 검토

➤ 신규 BM 대상사업장(소량배출사업장이 아닌 경우 BM 대상에 편입) 확인 필요

3기 BM 할당 고려 업종



□ 검증 시 참고사항

제품 BM 적용을 고려하는 석유화학, 철강, 건물 업종의 BM 활동자료('16~'18년) 검증

업종	내 용
석유화학	'19년 명세서 및 BM 활동자료 검증 필요
철강	'19년 명세서 및 BM 활동자료 검증 필요
건물	BM 활동자료 검증 필요
제지	연료 BM 적용 검토
목재	연료 BM 적용 검토

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : NCC/BTX/BD/SM 4개 제품

국내 6개 NCC 업체 및 금호석유화학 등 7개 업체 대상

3기 추가할당 대상으로 GS칼텍스(NCC), 현대케미칼(NCC) 예상

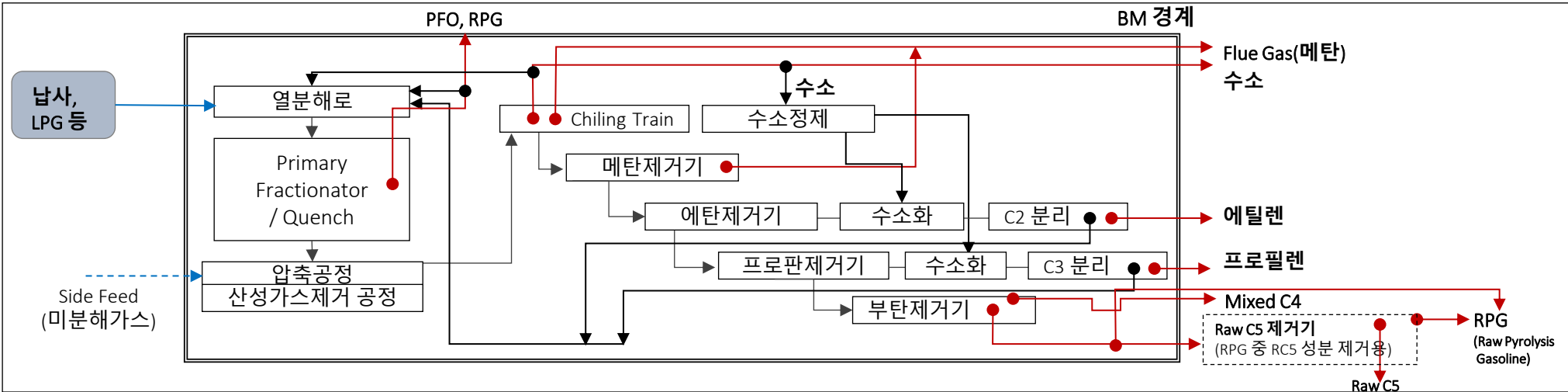
업체	LG화학		롯데케미칼		한화 토탈	여천NCC	SK종합 화학	대한 유화	금호석유화학	
사업장	대산	여수	대산	여수	대산	여수	울산	온산	여수1	울산
NCC	O	O(NCC)	O	O	O	O	O	O	-	-
BTX	O	O(NCC)	O	O	O	O	-	O	-	-
BD	O	O(NCC)	O	O	O	O	O	-	O	O
SM	O	O(SM)	O	-	O	O	-	-	-	-

➤ 변경된 MP에 따른 '19년 명세서 검증 및 '19년 BM 활동자료 검증 필요

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : NCC (분해로를 이용한 올레핀 생산시설)



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 열분해로 (납사분해로, 에탄분해로 등)
- Primary Fractionator · Quench
- GTG(Gas Turbine Generator)_NCC와 에너지 연계 설비
- CHP_NCC 공정에서 생산되는 부생가스를 활용하는 경우
- Fuel Gas Compressor_NCC와 에너지 연계 설비
- 압축공정/산성가스제거공정
- Chilling Train
- Hydrogen PSA(Pressure Swing Adsorption)
- 보일러 급수 시스템(Boiler Feed Water System)
- 메탄제거기(Demethaniser)
- C2 정제공정(Deethaniser, 정제기, Fractionator)
- C3 정제공정(Depropaniser, 정제기, Fractionator)
- C4 제거기(Debuthaniser)
- Heavy-PG(C9+) 분리시설

[BM경계에서 제외되는 공정]

- OCU(Olefin Conversion Unit)
- WAO(Wet Air Oxidation)
- ARU(Acetylene Recovery Unit)
- C5제거기(Depentanizer)
- 폐수처리시스템(Wet Air Oxidation)_산성가스제거공정에서 방출되는 폐수 처리
- 포장공정 / 출하공정
- 냉각수 시스템(cooling tower)
- 가스공급장치(H₂, Air, N₂)
- 수처리설비
- 배기가스 처리시설(RTO & Flare Stack)
- 도시가스판매시설

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀)

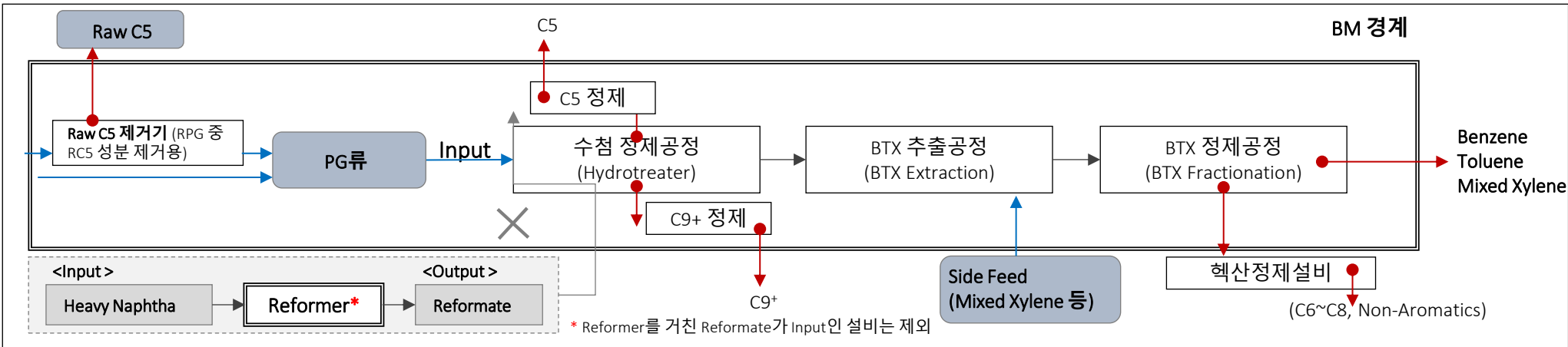
[BM 활동자료]

- 열분해로에 투입되는 납사, LPG 등 Input Feed량 (톤)
- ※ BM 경계 외부에서 투입된 Feed량에 한하며, BM 경계 내에서 생산·재투입된 Feed량은 제외

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BTX (방향족 생산시설. 분해로를 이용한 올레핀 생산시설에서 발생하는 부산물을 주원료로 사용하는 경우에 한함)



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 수첨 정제과정
- BTX extraction 공정(용제 추출 공정)
- BTX fractionation 공정(정제 공정)
- C5 제거기(Dephentanizer)_NCC C5 제거기 포함
- C5 정제설비
- C9+ 정제설비
- HDA 공정(탈알킬 공정)

[BM 경계에서 제외되는 공정]

- Hexane 정제설비
- 냉각수 시스템(cooling tower)
- 가스공급장치(H_2 , Air, N_2)
- 배기가스 처리시설(RTO & Flare Stack)

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀)

[BM 활동자료]

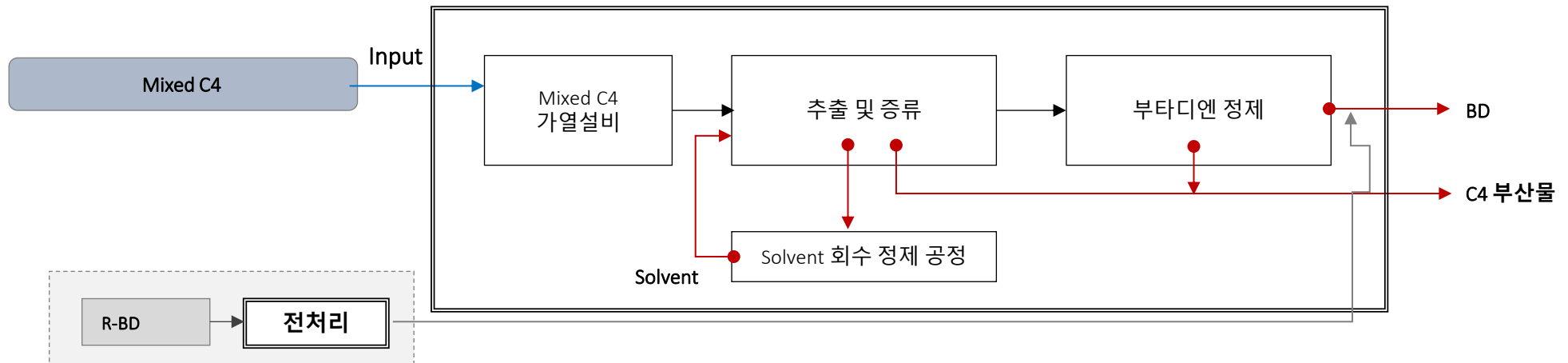
- 수첨정제공정에 투입되는 PG류 Input Feed량 (톤) + 수첨정제공정 이후에 투입되는 Mixed Xylene 등 Side Feed량 (톤) + C5 제거기에서의 C5 제거량 (톤)

※ BM 경계 외부에서 투입된 Feed량에 한하며, BM 경계 내에서 생산·재투입된 Feed량은 제외

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BD(부타디엔 생산시설)



※ R-BD는 Recoverd BD로 합성고무를 생산과정에서 회수되는 저순도 BD

[BM 경계에 포함되는 공정]

- Mixed C4 가열설비
- 추출 및 증류 공정
- Solvent 회수 정제 공정
- 부타디엔 정제 공정

[BM 경계에서 제외되는 공정]

- R-BD 전처리 설비(합성고무 생산업체)
- MTBE(Methyl Tertiary Butyl Ether) 공정 (C4 부산물 정제공정)
- 포장공정 / 출하공정
- 냉각수 시스템(cooling tower)
- 가스공급장치(Air, N₂)
- 배기가스 처리시설(RTO & Flare Stack)

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀)

[BM 활동자료]

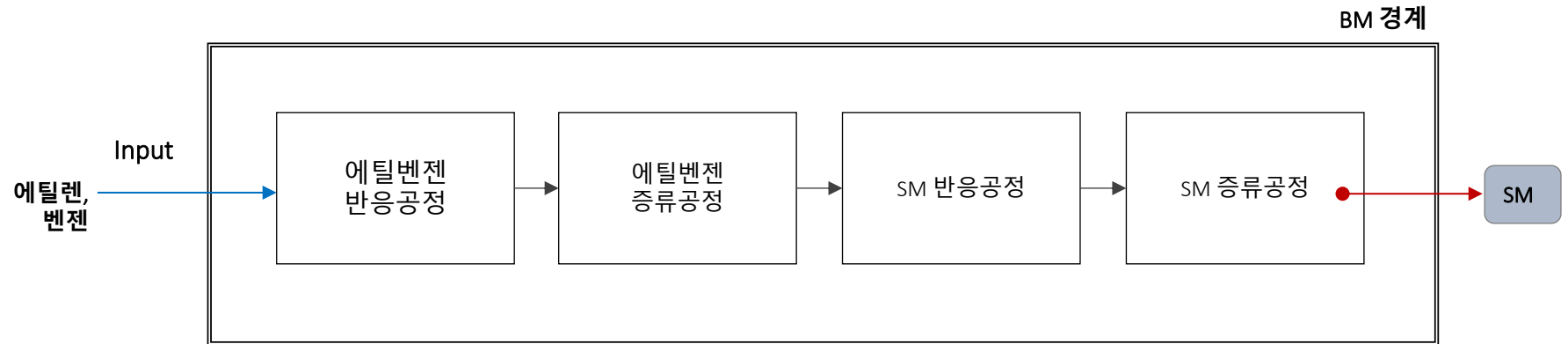
- 가열설비에 투입되는 Mixed C4 Input Feed량 (톤)

※ BM 경계 외부에서 투입된 Feed량에 한하며, BM 경계 내에서 생산·재투입된 Feed량은 제외

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : SM(스티렌모노머 생산시설)



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 에틸벤젠 반응공정
- 에틸벤젠 증류공정
- SM 반응공정
- SM 증류공정
- Daytank

[BM 경계에서 제외되는 공정]

- 촉매제조설비(촉매전처리설비 포함)
- PAR(PA Regio) System
- 포장공정 / 출하공정
- 냉각수 시스템(cooling tower)
- 가스공급장치(Air, N₂)
- 수처리(순수) 시설
- 배기가스 처리시설(RTO & Flare Stack)
- 수소정제설비(PSA)

[BM 경계 내 배출활동]

- SM 공정의 모든 배출활동
(고정연소, 전기, 스팀)

[BM 활동자료]

- SM 생산량 (톤)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : 활동자료 및 배출량 산정 기준

1) 활동자료 기준	<p>업체간 공유를 통한 Feed 세부 종류 협의</p> <ul style="list-style-type: none"> - NCC : 납사, LPG 등 분해로에 직접 투입되는 원료 - BTX : PG류 + 수첨정제공정 이후 투입되는 side feed + C5 제거량(수소는 제외) - BD : Mixed C4 input feed량 - SM : SM 생산량
2) 열량 환산 기준	<p>업체마다 스팀의 온도와 압력이 상이하여 스팀 열량 환산 기준의 차이가 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - (기본) ERP상 회계처리 기준이 되는 열량 - (내부기준 없는 업체) 실제 온도·압력에 따른 엔탈피 적용
3) 스팀 로스량 분배 기준	<p>스팀의 배관손실이나 계측기 오차 등을 통해 스팀 로스량 발생</p> <ul style="list-style-type: none"> - (스팀 로스량) 스팀 소비 공정별 사용량에 비례하여 배분 - 외부판매스팀은 내부정산시스템에 관리, 명세서에 보고 중으로 로스량 분배하지 않음
4) BM경계 제외/포함 시설 분배	<p>BM경계와 내부 관리 boundary 간의 불일치에 따른 배출량 추가/제외</p> <ul style="list-style-type: none"> - 내부계측기준 > 시설의 설계 용량 기준(보수적 산정)

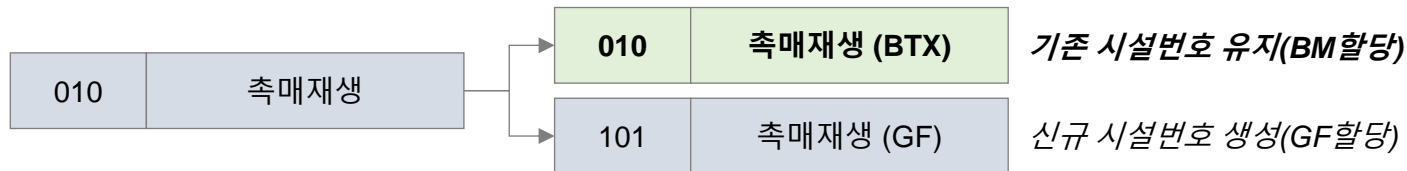
3기 BM 할당 고려 업종



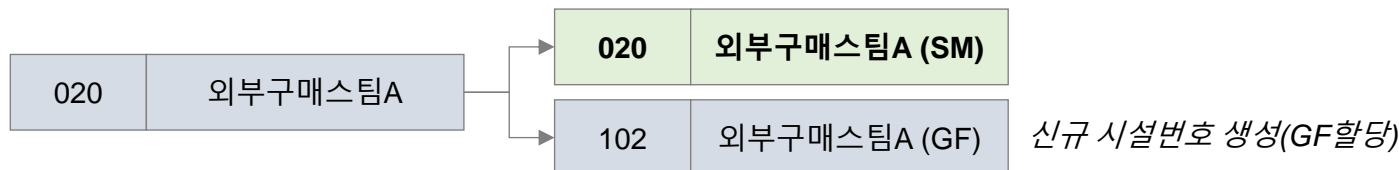
□ 석유화학 : BM 배출량 산정(1/4)

현행 명세서 기준으로 배출량 구분

- BM 경계 100% 포함 시설은 해당 배출량만큼 BM으로 할당, 100% 제외 시설은 GF로 할당
(100% 포함시설 예) 분해로, GTG, 가열로 등, (100% 제외시설 예) RTO, 플레어스택 등
- 일부 공정배출 등 BM/GF 경계에 모두 해당하는 경우, 시설 분리하여 해당 배출량만큼 할당
(예) 디코킹, 촉매재생 등



- 스팀이 헤더를 통하지 않고, BM/GF 경계에 직접 연결되어 공급되는 경우에는 시설 분리



3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BM 배출량 산정(2/4)

내부 에너지양 산정(스팀/제외)

- 내부 스팀양 단위는 **TJ**을 사용하며, 전력량 단위는 **MWh** 사용
- 에너지 사용량은 **계측값**을 우선 적용, 계측기 없는 시설은 시설 용량에 가동일수를 활용하여 산정

(1) 계측기 데이터 활용 예시

BM경계 에너지 사용량 = Σ BM시설 에너지사용량 = 전체 에너지사용량 - Σ GF시설 에너지사용량

(2) 정격용량 활용 예시

BM경계 에너지사용량 = Σ (해당시설의 설비용량 x 가동시간)

= 전체설비의 에너지사용량 - Σ (제외시설의 설비용량 x 가동시간)

- ✓ 시설용량 및 가동일수를 활용할 경우, 이를 **증빙할 수 있는 추가자료를 제출**해야 함
- ✓ 스팀 손실분(생산량-소비량)은 소비시설의 사용량 비율에 따라 배분

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BM 배출량 산정(3/4)

밸런스 산정

- 전력 및 스팀은 **생산시설**(외부구매/내부생산) 및 **소비시설**로 구분하여 에너지 밸런스 산정
 - 에너지 생산, 소비를 모두 하는 시설(NCC공정)은 **순 생산량(총 생산량 - 총 소비량)** 값으로 산정
 - 사업장 전체 밸런스에서 생산량 값은 (-)값으로 작성, **전체 생산량과 소비량의 합이 '0'**이 되어야 함
- * 스팀 헤더를 거치지 않고, 공급/수요처가 직접 연결된 경우에는 밸런스 산정에서 제외

배출계수 산정

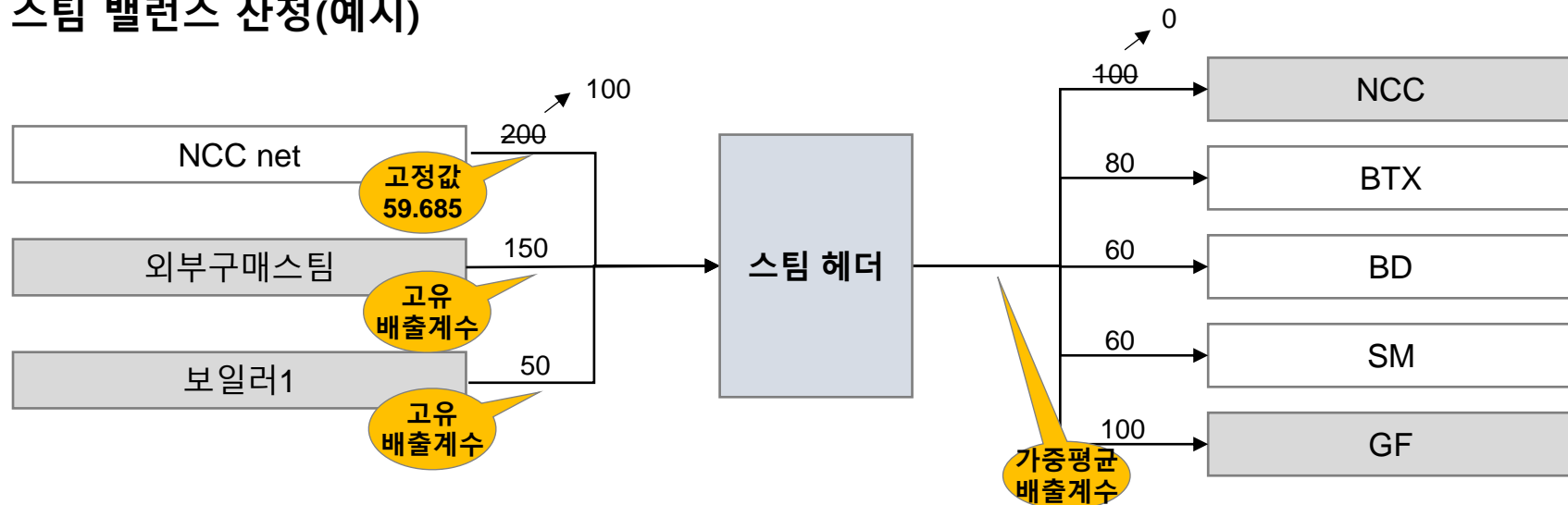
NCC 등 내부 생산 폐열	업체간 영향분석 결과를 감안하고, 제도의 평가 및 이행의 편의를 위해 배출량 보고·인증지침 상 명시된 배출계수 활용(59.685 tCO₂-eq/TJ, 지침 개정 중)
스팀 생산시설	배출량을 스팀 총 생산량으로 나누어 배출계수(tCO ₂ -eq/TJ) 산정
외부 구매 스팀	고유 배출계수
스팀 소비 시설	스팀 헤더로 투입되는 모든 스팀 가중평균 배출계수 값으로 산정
전력 배출계수	국가 배출계수 활용 (0.4662504 tCO₂-eq/MWh)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BM 배출량 산정(3/4)

스팀 밸런스 산정(예시)



스팀 밸런스		스팀 (TJ)	배출계수 (tCO ₂ e/TJ)		배출량 (tCO ₂ e)
생산 (-)값으로 작성	NCC net	(100)	59.685	고정값	(5,969)
	외부구매스팀	(150)	65.000	고유배출계수	(9,750)
	보일러1	(50)	75.000	고유배출계수	(3,750)
소비 (+)값으로 작성	BTX	80	64.895	가중평균	5,192
	BD	60	64.895	가중평균	3,894
	SM	60	64.895	가중평균	3,894
	GF(기타)	100	64.895	가중평균	6,490

→ BM할당 : NCC경계에 포함되며, 생산하는 폐열양만큼 배출량 차감

→ GF할당 : 명세서에 보고되는 외부구매스팀 배출량에 상응하는 (-)값

→ GF할당 : 명세서에 보고되는 보일러1시설 배출량에 상응하는 (-)값

→ BM할당 : BTX경계에 포함되며, 소비하는 스팀양만큼 배출량 추가

→ BM할당 : BD경계에 포함되며, 소비하는 스팀양만큼 배출량 추가

→ BM할당 : SM경계에 포함되며, 소비하는 스팀양만큼 배출량 추가

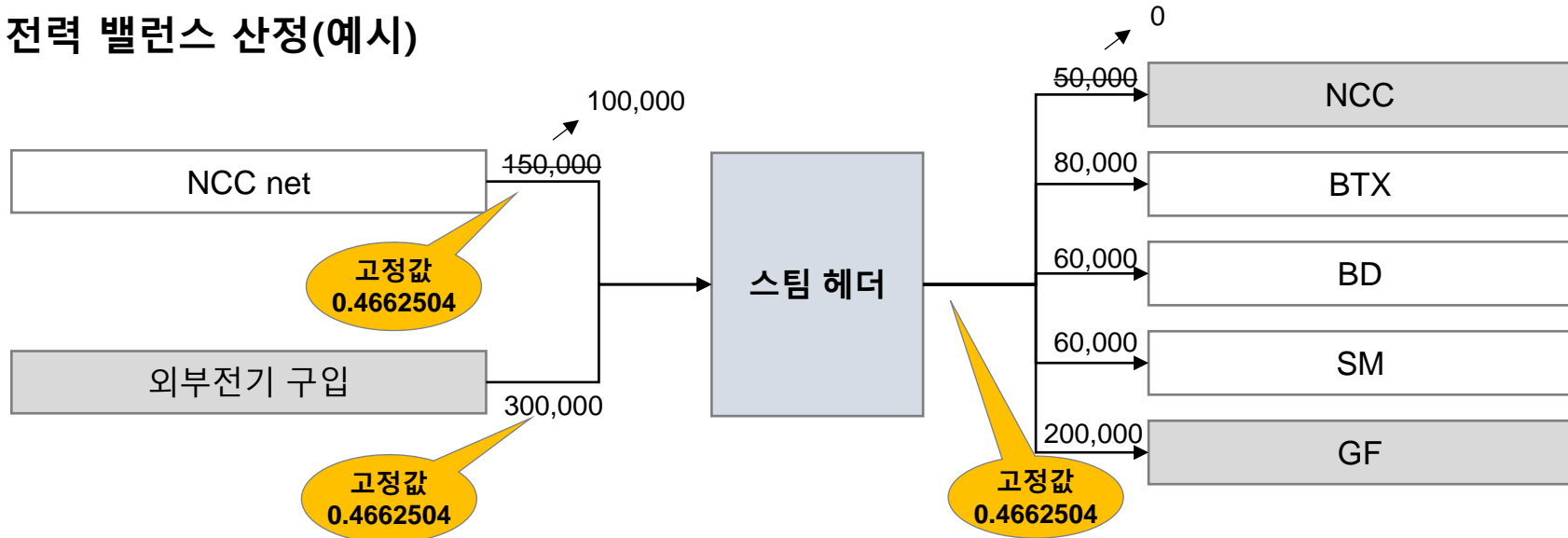
→ GF할당 : GF경계에 포함되며, 소비하는 스팀양만큼 배출량 추가

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BM 배출량 산정(3/4)

전력 밸런스 산정(예시)



전력 밸런스		전력 (MWh)	배출계수 (tCO ₂ e/MWh)		배출량 (tCO ₂ eq)
생산 (-)값으로 작성	NCC net	(100,000)	0.4662504	고정값	(46,625)
	외부전기 구입	(300,000)	0.4662504	고정값	(139,875)
소비 (+)값으로 작성	BTX	80,000	0.4662504	고정값	37,300
	BD	60,000	0.4662504	고정값	27,975
	SM	60,000	0.4662504	고정값	27,975
	GF(기타)	200,000	0.4662504	고정값	93,250

➔ BM할당 : NCC경계에 포함되며, 생산하는 전력양만큼 배출량 차감

➔ GF할당 : 명세서에 보고되는 한전수전 배출량에 상응하는 (-)값

➔ BM할당 : BTX경계에 포함되며, 소비하는 전력양만큼 배출량 추가

➔ BM할당 : BD경계에 포함되며, 소비하는 전력양만큼 배출량 추가

➔ BM할당 : SM경계에 포함되며, 소비하는 전력양만큼 배출량 추가

➔ GF할당 : GF경계에 포함되며, 소비하는 전력양만큼 배출량 추가

3기 BM 할당 고려 업종



□ 석유화학 : BM 배출량 산정(4/4)

기존 명세서 배출시설의 BM 경계 배출량과 스팀/전력 밸런스 산정에 따른 신규배출시설의 배출량을 합하여 BM 경계의 배출량 산정

(예시) NCC 경계의 BM 배출량 산정

기
존

명
세
서
배
출
시
설

구분	자체시설명	배출량	BM경계
기존 명세서 배출시설	NCC 분해로	80,000	NCC
	NCC GTG	50,000	NCC
	BTX 가열로	5,000	BTX
	SM 가열로	3,000	SM
	보일러1	3,750	GF
	보일러2	5,000	GF
	외부구매스팀	9,750	GF
	외부전기 구입	139,875	GF

신
규

배
출
시
설

추
가

구분	시설명	에너지사용량	배출계수		배출량	BM경계
스팀에 따른 신규시설	NCC net	(100)	59.685	고정값	(5,969)	NCC
	외부구매스팀	(150)	65.000	고유배출계수	(9,750)	GF
	보일러1	(50)	75.000	고유배출계수	(3,750)	GF
	BTX	80	64.895	가중평균	5,192	BTX
	BD	60	64.895	가중평균	3,894	BD
	SM	60	64.895	가중평균	3,894	SM
	GF(기타)	100	64.895	가중평균	6,490	GF
	전력에 따른 신규시설	NCC net	(100,000)	0.4662504	고정값	(46,625)
외부전기 구입		(300,000)	0.4662504	고정값	(139,875)	GF
BTX		80,000	0.4662504	고정값	37,300	BTX

➔ NCC경계 BM배출량 = 80,000 tCO2eq + 50,000 tCO2eq – 5,969 tCO2eq
(NCC분해로) (NCC GTG) (NCC 선풍기)

- 기존 명세서에서 보고되고 있는 시설
- NCC분해로와 NCC GTG는 NCC공정의 고정 연소 및 공정배출 시설이며, 100% NCC경계에 포함

- 기존에 보고하지 않던 스팀/전력 내부 에너지 이동에 대한 시설
- 생산하는 에너지양만큼 배출량 차감, 소비하는 에너지양만큼 배출량 추가
- 신규 배출시설 전체 배출량 합계는 '0'이 됨

$$\rightarrow \text{NCC경계 BM배출량} = 80,000 \text{ tCO}_2\text{eq} + 50,000 \text{ tCO}_2\text{eq} - 5,969 \text{ tCO}_2\text{eq} - 46,625 \text{ tCO}_2\text{eq} = 77,406 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

 (NCC분해로) (NCC GTG) (NCC 생산폐열) (NCC 생산전력)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 철강 : 일관제철, 전기아크로 5개 제품

업종	내 용
일관제철 (코크스로, 소결로, 고로, 전로/연주)	포스코(포항제철소, 광양제철소), 현대제철(당진공장)
전기아크로(일반강)	대한제강(사하공장, 녹산공장) 동국제강(인천제강소, 포항제강소) 와이케이스틸(부산공장) 한국제강(함안공장) 한국철강(창원공장) 한국특수형강(칠서제강소) 현대제철(인천공장, 포항1공장*, 포항2공장*, 당진공장) 환영철강공업(당진공장)

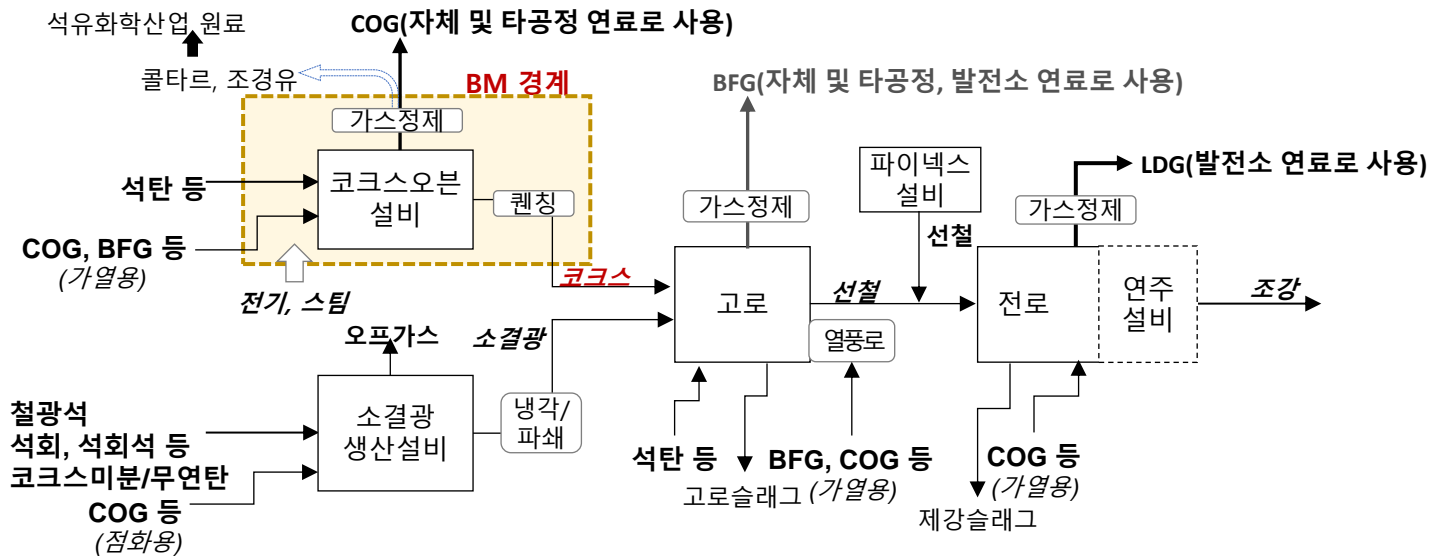
*현대제철 포항1, 포항2 공장은 일반강/특수강 병행생산 시설이며, 3기에 한하여 BM 적용 제외 검토

➤ 변경된 MP에 따른 '19년 명세서 검증 및 '19년 BM 활동자료 검증 필요

3기 BM 할당 고려 업종



□ 철강 : 일관제철-코크스공정



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 석탄 등 원료투입부터 코크스 생산까지 활용된 모든 설비
- 코크스오븐 설비
- 코크스냉각설비 및 에너지회수설비(CDQ, 소화탑 등)
- COG정제시설(화성공장)
- 환경오염방지시설 등

[BM경계에서 제외되는 공정]

- -

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀, 공정배출)

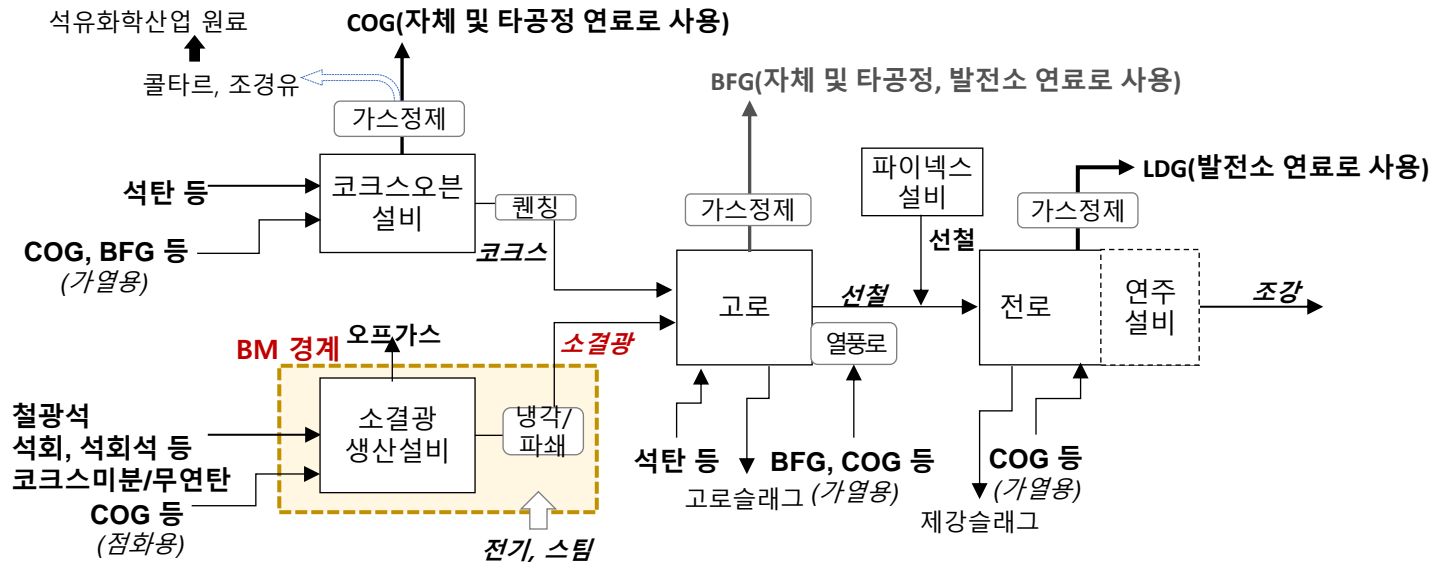
[BM 활동자료]

- 냉각된 코크스(괴코크스 및 분코크스 모두 포함)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 철강 : 일관제철-소결공정



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 철광석, 석회석 등 원료투입부터 소결광 생산까지 활용된 모든 설비
- 소결기 설비
- 소결광 냉각/파쇄 설비
- 폐열회수설비
- 집진설비 등

[BM경계에서 제외되는 공정]

- 대기오염방지시설(SCR 설비)

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀, 공정배출)

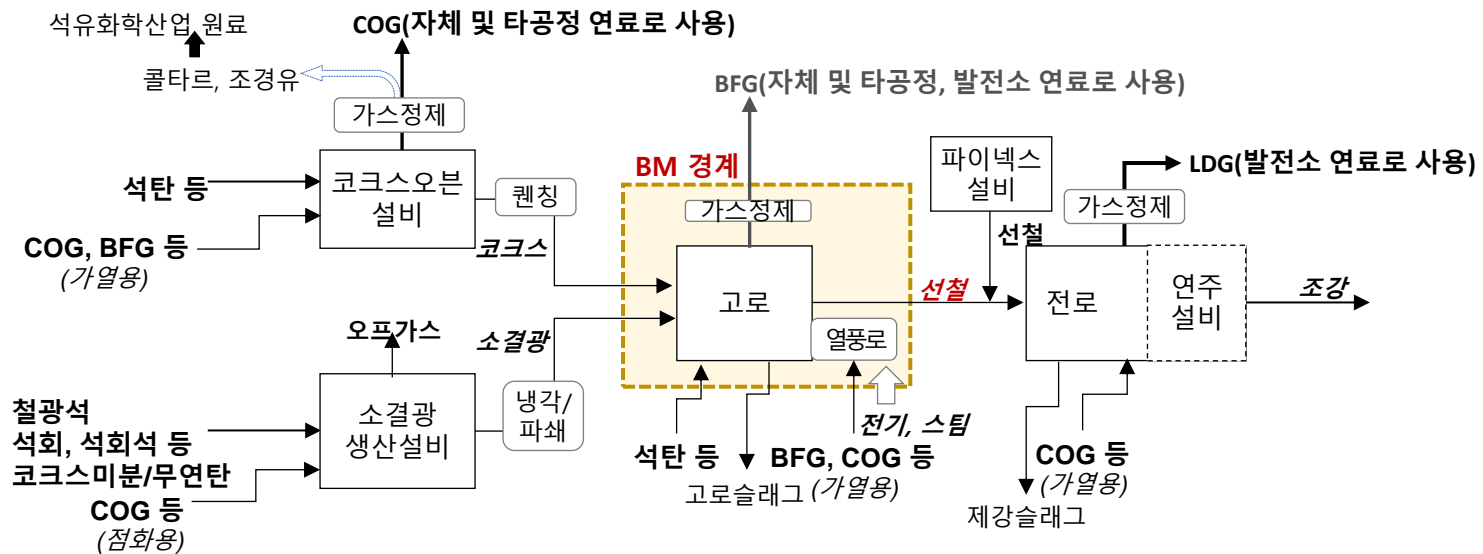
[BM 활동자료]

- 냉각/파쇄된 소결광(시설경계 외부로 나가는 모든 크기의 소결광 포함)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 철강 : 일관제철-고로공정



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 코크스, 소결광 등 원료 투입부터 선철 생산까지 활용된 모든 설비
- 고로, 열풍로 설비
- 고로 슬래그 처리시설
- 에너지회수설비(TRT 등), BFG 정제시설
- 환경오염방지시설 등

[BM경계에서 제외되는 공정]

- 파이넥스 설비

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀, 공정배출)

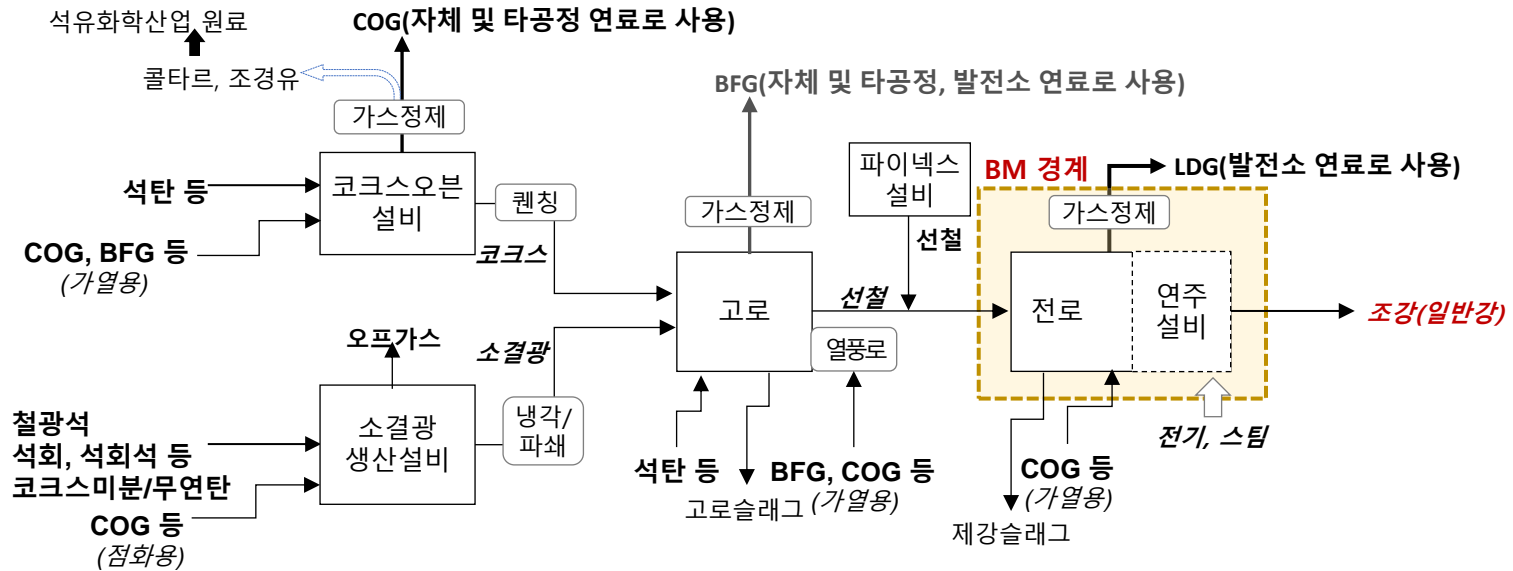
[BM 활동자료]

- 액체 및 고체 상태의 모든 선철(주물선 포함)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 철강 : 일관제철-전로/연주공정



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 선철 등 원료 투입부터 조강 반제품(슬라브, 블룸, 빌렛 등) 생산까지 활용된 모든 설비
- 전로, 용강 이송 래들 및 연속주조설비
- 제강슬래그 처리설비
- 폐열회수설비, LDG 회수 및 정제시설
- 환경오염방지시설 등

[BM경계에서 제외되는 공정]

- 특수강 조강 생산 전로 및 연속주조설비

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 스팀, 공정배출)

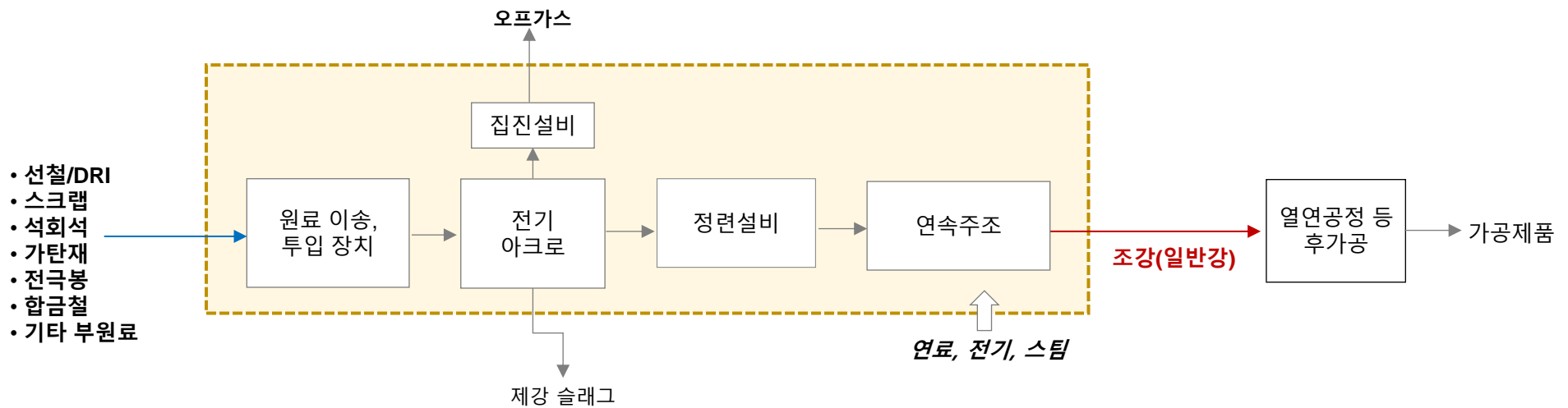
[BM 활동자료]

- 일반강 조강 반제품(슬라브, 블룸, 빌렛 등)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 철강 : 전기아크로-일반강



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 원료투입 공정 (스크랩 절단장치 포함)
- 전기아크로 공정 (전기아크로 공정에 공급하는 압축공기 생산설비(Compressor) 및 기타 전기아크로 가동에 사용되는 모든 설비 및 에너지 포함)
- 부원료(합금철, 가탄재, 전극봉, 선철, 조개탄, 백운석 등) 사용
- 정련로, 래들 및 연속주조설비, 열회수설비, 슬래그 처리 공정
- 집진설비를 포함한 방지시설 등

[BM경계에서 제외되는 공정]

- 열연공정 등 후가공 공정
- 산소제조공정
- 수처리공정(수처리장)
- 스팀 사용

[BM 경계 내 배출활동]

- 경계에 포함되는 공정에서 발생하는 모든 온실가스 배출활동(고정연소, 전기, 공정배출)

[BM 활동자료]

- 일반강 조강 반제품(슬라브, 블룸, 빌렛 등)

3기 BM 할당 고려 업종



□ 건물 : 판매시설(백화점, 대형마트)

제품명	내 용
판매시설 (백화점, 대형마트)	신세계, 롯데쇼핑, 현대백화점, 이마트, 홈플러스, 홈플러스 스토어즈, 이랜드리테일

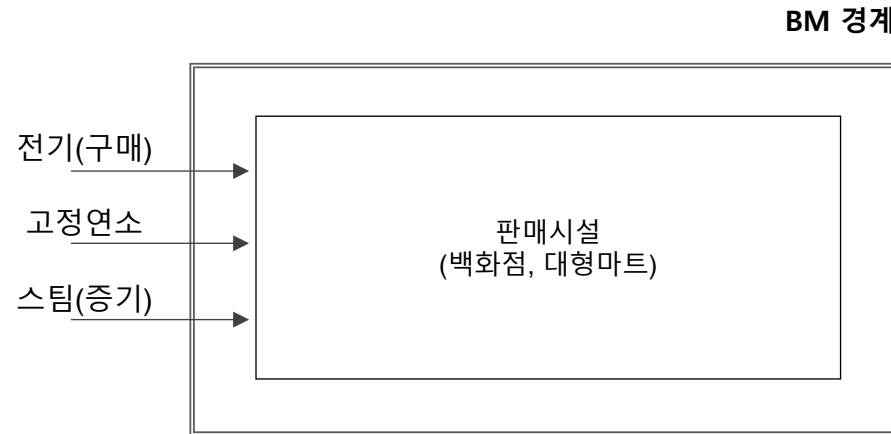
'19년 BM 활동자료 검증 필요

- BM 대상은 소량배출사업장이 아닌 백화점/대형마트에 한하며, '19년 명세서 제출시 3기 기준 소량배출사업장이 아닐 것으로 판단되는 사업장의 경우 검증 필요

3기 BM 할당 고려 업종



□ 건물 : 판매시설(백화점, 대형마트)



[BM 경계에 포함되는 공정]

- 명세서상 사업장 전체 배출량
(외부전력, 고정연소, 외부스팀 배출활동)
- 주차장이 사용하는 에너지에 따른 배출량 포함

[BM 경계에서 제외되는 공정]

- 이동연소, 기타(폐기물), 기타 배출활동

[BM 경계 내 배출활동]

- 외부전력, 고정연소, 외부스팀 배출활동

[BM 활동자료]

- 주차장을 제외한 건물의 연면적(m²)

➤ 신증축 사업장은 신증축 일자를 기준으로 연면적 산정 필요

3기 BM 할당 고려 업종



□ 건물 : 판매시설(백화점, 대형마트)

사업장 구분		건물 연면적(A)	건물 내 주차장 면적(B)	활동자료 적용기준	비고
소유 사업장	건물 전체	1) 건축물대장 2) 기타 자료(도면 등)	1) 건축물대장 : 주차장 면적 2) 기타 자료(도면 등)	A-B	건축물대장 95% 이상
	건물 일부	1) 분양계약서(분양면적)	1) 분양계약서 : 주차장 면적	A-B	
		1) 건축물대장 2) 임대차계약서(임대면적)	1) 건축물대장 : 주차장 면적	A-B	조직경계 내 할당대상업체 포함 여부 확인(임대면적)
임대 사업장	건물 전체	1) 건축물대장	1) 건축물대장 : 주차장 면적(건물 내)	A-B	
	건물 일부	1) 임대차계약서(임대면적)	1) 임대면적에 주차장 미포함 시 : N/A	A	
			2) 임대면적에 주차장 포함 시 : 자체 산정 기준 적용 (임대면적, 관리비 비율 등)	A-B	배분면적 및 배분근거 제시

※ 조직경계 제외 경우 : 임대차 계약서 상 임대면적 확인 후 제외 함

- 조직경계 내 할당대상업체 및 관리업체 포함 시 (예 : 영화관(롯데시네마, CGV), 마트)

✓ 활동자료 범위는 기본적으로 명세서 조직경계 범위를 기준으로 함

✓ 여러 근거자료를 출처로 연면적, 주차장 면적 값을 복수로 제시할 경우, 보수적인 값 적용

3기 BM 할당 고려 업종



□ 건물 : 판매시설(백화점, 대형마트)

건물 전체 사용하는 경우

- ① (건축물대장을지 용도면적) 용도면적 중 주차장(자동차 관련 용도 포함) 용도 항목 면적 합계
- ② 건축물대장 갑지 옥내 주차장 면적) 을지 용도면적 적용이 어려울 경우, 갑지 옥내면적 적용
- ③ (기타) 1), 2) 적용이 어려울 경우, 건축도면, 건물설계개요, 내부관리자료 등* 적용
→ 용도면적에 주차장 이외 용도(판매시설 등)이 포함되어 분리가 불가한데 옥내 주차장 면적도 없는 경우

건물 일부 사용하는 경우

- ① (건축물대장 을지 용도면적) 일부 층만 사용하는 경우 해당 층 주차장 면적
- ② (임대차계약서 주차장면적) 임대계약서 내 주차장면적 확인 가능할 경우 적용
- ③ (기타) 1), 2) 적용이 어려울 경우, 건축도면, 관리비고지서, 내부관리자료 등* 적용
* 기타 자료 값을 적용한 11개 사업장은 내부자료 신뢰성 확인을 위한 업체 공문 제출 완료
- ④ ('건물 전체 주차장면적 x 면적비율' 산정 값) 업체 간 합의서, 관리단 면적 배분자료, 지분율 자료 등에서 확인 가능한 업체 면적비율을 전체 주차장면적에 곱하여 산정

3기 BM 할당 고려 업종



□ 건물 : 판매시설(백화점, 대형마트)

사업장 연면적 확인

■ 건축물대장의 기재 및 관리 등에 관한 규칙 [별지 제1호서식] <개정 2018. 12. 4.>

(3쪽 중 제1쪽)

일반건축물대장(갑)

고유번호				명칭		호수/가구수/세대수	
대지위치				도로명주소			
※대지면적 ㎡		연면적 ㎡		※지역 ㎡		※지구 ㎡	
건축면적 ㎡		용적률 산정용 연면적 ㎡		주구조		층수 지하: 층, 지상: 층	
※건폐율 %		※용적률 %		높이 m		지붕	
※조경면적 ㎡		※공개공지·공간 면적 ㎡		※건축선 후퇴면적 ㎡		※건축선 후퇴거리 m	
건축물 현황				소유자 현황			
구분	층별	구조	용도	면적(㎡)	성명(명칭)	주소	소유권 지분
					주최(법인)등록번호 (부동산등기용등록번호)		

이 등(초)본은 건축물대장의 원본내용과 틀림없음을 증명합니다.

발급일: 년 월 일

담당자:
전 화:

특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장

인

※ 표시 항목은 출력표제부가 있는 경우에는 적지 않을 수 있습니다.

297mm×210mm[백상지 80g/㎡]

주차장 면적 확인

일반건축물대장(을) 건축물현황[illegible]

48

3기 BM 할당 고려 업종



□ 건물 : 판매시설(백화점, 대형마트)

주차장 면적 확인

■ 건축물대장표 기재 및 관리 등에 관한 규칙 [별지 제1호서식] (3쪽 중 제2쪽)

고유번호				명칭				호수/가구수/세대수			
대지위치				지번				도로명주소			
구분	설립 또는 변경	연혁(등록)번호	주차장				승강기		허가일		
건축주			구분	목내	목외	입근	별개	승용	비상용	학원용	
설계자								대학수치리시설		사용승인일	
공사감리자			자주식	대	대	대	대	형식		승용 주소	
공사시공자 (현장관리인)			기계식	대	대	대	대	용량		지번	
소재에너지건축물 인증		에너지효율등급 인증		에너지성능지표 (EPI) 점수		에너지건축 인증		에너지환경건축물 인증			
등급		등급		점		등급		등급			
에너지자립률	%	1차에너지 소모량 (또는 에너지절감률)	kWh/m ² (%)		에너지지소비율량		인증점수	점	인증점수	점	
무효기간:		무효기간:		kWh/m ²		무효기간:		무효기간:		도로명	
내진설계 적용 여부		내진능력		특수구조 건축물 (핵심, 미확인)		특수구조 건축물 유형					
지하수위		G.L	m	기초형식 (지내핵기초, 바일기초)		설계지내핵(지내핵기초인 경우)		단/복	구조설계 책임인 (동기공학책임설, 동적책임설)		
변동사항											
변동일	변동내용 및 원인				변동일	변동내용 및 원인				그 밖의 기재사항	

* 표시 항목은 출납표제부가 있는 경우에는 적지 않을 수 있습니다.

감사합니다.