

# 中国における NOx 削減に係る現状、政策動向と課題

## 1 環境規制の執行状況

中国の NOx 削減における環境規制の執行体制を以下に整理する。

表 1.1 中国における NOx 削減に係る規制の執行体制

規制執行分野	関係機関名	具体的役割
詳細な規則等の制定	国レベル：環境保護部環境監察局 地方レベル：省、市、県級人民政府環境保護部門	環境保護分野の政策、計画、法律、行政法規、部門規章、基準執行の監督。排污申請の審査、排污費・改善期限等の制定、行政処罰の実施。全国の環境保護規制執行の検査。
施設設置前の環境影響評価の審査	国レベル：環境保護部環境影響評価司 地方レベル：省、市、県級人民政府環境保護部門	施設の設置前に、具体的な施設内容、予想される汚染物排出量を報告させ、周囲の環境に影響がないか、また経済的、技術的な裏付けを確認する。
工場の活動状況の把握（場所、製造プロセス、環境負荷）	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）	（今後の調査課題）
工場に対する環境対策の指導（どのような技術を導入した方がよいか等の相談窓口）	省、市、県級人民政府環境保護部門	（今後の調査課題）
排污費の金額決定、徴収	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）	汚染賦課金（排污費）の金額を計算し、超過した企業から賦課金を徴収する。 【参考】大気汚染物質排出基準超過課徴金は 100 億元（排ガス）、34 億元（汚水）、7 億元（騒音）（2006）
立入検査の実施	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）	対象となる企業への立入検査の実施と汚染事故の処理 【参考】現場監察延べ 60 万企業、突出した環境問題 3,365 件を摘発・処理し、違法企業 6,462 件を取り締まり、閉鎖（環境年鑑 2005 年）。
立入検査の結果公表（市民への周知）	省、市、県級人民政府環境保護部門	（今後の調査課題）
罰則の適用	人民政府もしくは、環境保護行政主管部門	戒告、罰款、違法取得金品の没収、営業（生産）停止、閉鎖を命じることができる。 【参考】行政処罰 9.2 万件、処罰額 9.6 億元（環境年報 2006 年）
その他	各地方の環境監察総隊（省）、環境監察支隊（市）、環境監察大隊（県）	突発的な環境汚染事故への対応

## 窒素酸化物の総量規制

2011 年から始まる第 12 次五カ年計画では、二酸化硫黄に加えて、窒素酸化物も総量規制の対象物質となった。以下は、中国環境保護部「“十二五” 主要汚染物総量規制計画編成ガイドライン」(2010 年 6 月)を基に窒素酸化物の総量規制の概要を整理したものである。

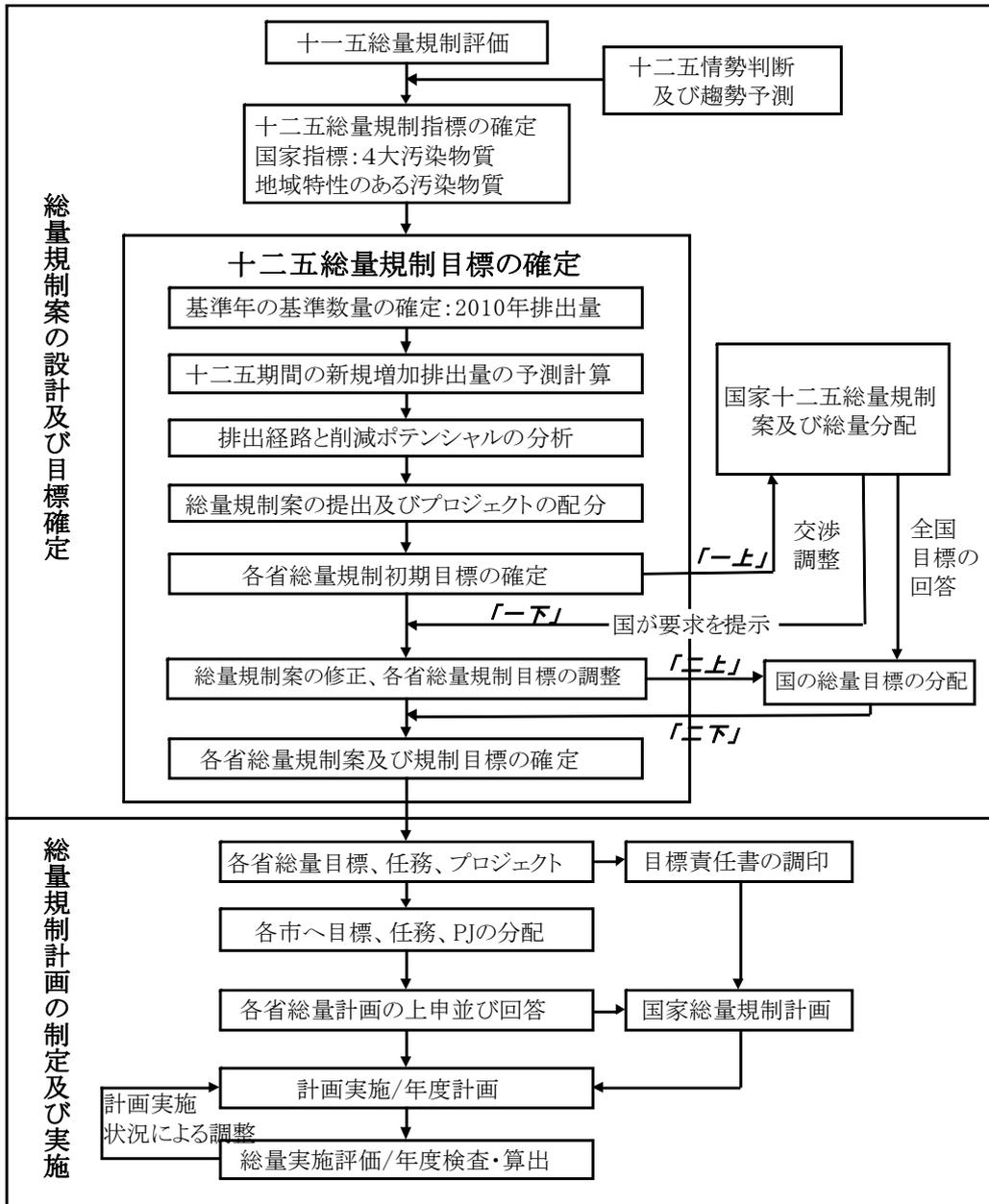
### 1. 第 12 次五カ年計画における総量規制の主な内容

項目	内容
総量規制の対象物質	<ul style="list-style-type: none"><li>第 11 次五カ年計画 (2006～10) : 二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) 及び化学的酸素要求量 (COD)。</li><li>第 12 次五カ年計画 (2011～15) : 上記 2 つに加え、新たに窒素化合物 (NO<sub>x</sub>) とアンモニア性窒素を追加。</li></ul>
基準年	2010 年
目標年	2015 年
NO <sub>x</sub> 排出削減の重点分野	電力、製鉄 (主に鉄精錬、圧延加工、焼結)、セメント、工業ボイラー
NO <sub>x</sub> 排出削減の重点地区	北京市、天津市、河北省、山東省、上海市、江蘇省、浙江省、広東省においてより厳しい「国四」基準の自動車燃料の供給
NO <sub>x</sub> 排出削減対策	<ul style="list-style-type: none"><li>電力業による低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術の全面導入、新設・増設・改造時の排出基準・環境影響報告書に基づく排気脱硝施設の建設、既存の脱硝施設の運転管理強化</li><li>自動車に対する「国四」基準の実施とそれに伴う燃料の供給</li><li>精錬、セメント業、工業ボイラーの低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術、排気脱硝施設のモデルプロジェクトの実施</li><li>その他業種の窒素酸化物の排出削減技術の開発研究及び産業化の推進</li></ul>

### 2. 排出総量配分の策定プロセス

#### ・「二上二下」方式

- ①「一上稿」: 各省がこのガイドラインに基づき、汚染物質の新規増加量、削減ポテンシャル、十二・五計画の削減目標を上申する。
- ②「一下稿」: 中央政府が産業間、地域間調整を行い、各省へ総量規制要求を出す。
- ③「二上稿」: 各省は国の要求を考慮し、総量規制計画の修正稿を提出する。
- ④「二下稿」: 国が正式に総量規制要求を下達する。



12次五カ年計画における総量規制策定プロセス<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中国環境保護部「“十二五”主要汚染物総量規制計画編成ガイドライン」(14ページ)を仮訳、斜字部分を追加

### 3. 排出総量の算出方法

①2010年（基準年）の排出総量 +②（施設の新設による増加量） -③（削減対策による削減量） -④（脱硝施設の効率改善による削減量） -⑤（施設の閉鎖による削減量） +⑥（閉鎖した施設を置き換える新規施設による排出量） =2015年（目標年）のNOx排出総量	}	期間中の削減 総量
--	---	--------------

#### ①2010年（基準年）の排出総量

第11次五カ年計画における総量規制の達成値として算出予定。

#### ②施設の新設による増加量

発生源	算出方法
低NOx燃焼技術及び排煙脱硝設備を持つ石炭火力発電所	[石炭消費量]×1.72kg/tce(標準炭換算トン)[NOx排出係数]
交通運輸業 (船舶、航空、鉄道、農業機械、工作機械を除く)	[各種車輛の増加量（十一五期間の保有量の増加率を基に算出）]×[各種車輛の排出係数]
セメント製造	[増加量（十一五期間の生産量の増加率を基に算出）]×1.15kg/1トン(セメント)[排出係数]
その他の業種	[石炭消費量]×[2009年時点の業種毎のNOx排出係数] 注：ガス（天然ガス）ボイラーを新設した場合、18.71kg/万m <sup>3</sup>

#### ③削減対策による削減量

削減源	算出方法
火力発電所	低NOx燃焼技術30%、排気脱硝60-70% 注：無煙炭、貧炭を使用している発電所については、新しい排出基準で規定される総合脱硝効率を適用
セメント	[2010年の排出値]×70%[低NOx燃焼技術+排気脱硝(SNCR)]
鉄鋼焼結炉	実際に採用する脱硝設備ごとに設定
石炭燃焼ボイラー	[2010年の排出値]×30%[低NOx燃焼技術]
自動車の廃車	[廃車台数]×[2010年時点のNOx排出係数]
自動車燃料の基準引き上げ	[「国四」燃料が供給される自動車数量]×[国三と国四基準の排出係数の差]

#### ④脱硝施設の効率改善による削減量

環境影響評価の際に設定した基準を満たしていない脱硝設備の改善による削減量。

**削減源：** 改善した脱硝施設      **算出方法：** 改善により削減した排出量

## ⑤施設の閉鎖による削減量

削減源	算出方法
重点汚染源	施設の 2010 年時点の排出量
上記に含まれない施設	[施設規模]×[全国第一次汚染源調査の排出係数]

## ⑥閉鎖した施設を置き換える新規施設による排出量

排出源	算出方法
自動車	[置き換えられた車輛の数量]×[各種車輛の排出係数]
セメント	[置き換えられた生産量]×1.15kg/1 トン(セメント)[排出係数]
その他の業種	[置き換えられた石炭消費量]×[2009年時点のNOx 排出係数] 注：ガス（天然ガス）ボイラーを新設した場合、18.71kg/万m <sup>3</sup>

## 2 環境対策実施のための人材育成・組織整備の状況

中国のNOx削減における環境対策実施のための中央地方政府における人材育成・組織整備についての状況を以下に整理する。

表 2.1 中国におけるNOx削減対策実施に関連する人材育成・組織整備の状況

組織レベル	関連組織名	人員、予算	人材育成の方策
国レベル	環境保護部及び直属機関	215 人 (2006) 23.9 億元 (約 358 億円、2006-2010 の 5 ヶ年)	
	環境監測総ステーション (環境保護部の直属機関)	(人員は今後の調査課題) 2.5 億元 (約 37 億円、5 ヶ年)	研修センターを設置
地方レベル	華東、華南、西北、西南、東北区域環境保護督查センター	(今後の調査課題)	
	環境保護 (庁) 局 (省、市、県)	省：2 千人、市：9 千人、県：3.3 万人 (2006)	
	各地方の環境監察総隊 (省)、環境監察支隊 (市)、環境監察大隊 (県)	2,803 隊 省：8 百人、市：9 千人、県：4.3 万人 (2006) 9.7 億元 (約 145 億円、5 ヶ年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急演習の実施による訓練</li> <li>執務風紀検査の実施</li> <li>総合研修・特別テーマ研修の実施 (1,500 人)</li> </ul>
	環境監測ステーション (省、市、県)	2,322 ステーション、約 4.8 万人 (2006) 省：1.9 億元 (約 28 億円、5 ヶ年) 市：9.9 億元 (約 148 億円、5 ヶ年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境監測総ステーションが研修を実施。</li> <li>「水質監測品質保証業務マニュアル」「大気質監測品質保証業務マニュアル」を作成</li> </ul>

また、民間における人材育成・組織整備に関連して、日本の公害防止管理者に相当する企業環境監督員制度がある。平成 22 年 9 月現在の制度整備状況は以下のとおりである。

表 2.2 中国における企業環境監督員制度の導入状況

制度名	企業環境監督員制度 <sup>2</sup> （JICA プロジェクト支援下で進められている日本の公害防止管理者制度を参考とした制度）
導入時期	2009 年現在、ステージ 1 として国家重点汚染排出監督企業 6066 工場を対象に試行中。今後、ステージ 2 として省レベルの重点汚染排出監督企業、ステージ 3 として市レベルの重点汚染排出監督企業を対象として実施予定。
導入分野	水質、大気、固体廃棄物の 3 分野
公害防止管理者制度の法的根拠	環境保護部の条例を検討中であり、JICA プロジェクトでは草案として「職業資格制度暫定法規案」を作成済み。その他として、 「環境保護法 第 24 条」 「科学的発展を実行し環境保全を強化することに関する国务院の決定（国発（2005）9 号）第 20 条」 「国家環境保護“十一五”計画の通知（国発（2007）37 号）」 「省エネ総合的取組方案の通知（国発（2007）15 号）」 「大型電力企業における環境監督員制度試点プロジェクトに関する通知（環弁（2006）150 号）」 「製紙業界における環境監督員制度試点プロジェクトに関する通知（環弁（2006）141 号）」 「企業監督員制度試点の取組の深化に関わる通知（国発（2008）89 号）」
制度導入が義務付けられる工場、事業所の業種、規模等	現在の案では、一定程度の汚染排出量の企業及び有毒有害汚染物質を排出している企業が対象。（試行段階では、大気汚染への影響が大きい電力業界、水環境への影響が大きい製紙業界が先行して実施されている）
公害防止管理者の育成プログラム	・基礎知識を問う統一試験 (1)法律実務、(2)環境管理・監督、(3)汚染抑制技術基礎 ・企業環境監督員になるための各専門（水質、大気、固体廃棄物）の研修 大気の例：(1)環境法律実務、(2)企業環境管理及び監督、(3)大気汚染抑制技術、(4)大気環境測定技術、(5)有毒有害大気汚染物質抑制技術
公害防止管理者の認定	現在、環境保護部環境監察局が中心となって制度を構築中。 具体的にどの組織が認定するのか、試験の回数については未定
これまでの受験者数、認定者数（年度ごと）	制度が開始されていないため、まだ認定者はいない。

<sup>2</sup> 雑誌「環境管理」Vol. 43. No.8(2007)及び Vol. 44. No.8(2008)、日中センター2009年2月セミナー資料、環境保護部 Web サイトを参照

この他、企業経営者の環境対策意識啓発のための取組（表彰制度、ワークショップ開催等）としては、毎年、環境保護部が「国家環境友好企業」命名大会を行い、環境指標、管理指標、製品指標において優秀な成績を上げた企業を表彰している。

一般市民の意識啓発については、以下のような状況である。

- 教育部と環境保護部による「全国環境啓発教育行動綱要（1996～2010年）」の制定。
- 教育部による「中小学綠色教育行動」の制定。
- 2007年の世界環境デーに合わせ、全国綠色創建表彰大会を開催し、「綠色保護士」10名、「綠色学校」217校、「綠色コミュニティ」124区、「綠色家庭」468家庭を表彰した。
- 政府は環境保護PRと教育のため、新聞記事1798件、国内メディアによる取材148件、海外メディアによる取材59件に応じた。
- 2007年6月、國務院は記者発表会を開き、2006年度の中国環境状況と主要汚染物排出状況について記者の質問に答えた。

### 3 技術開発・普及に係る政策等の実施状況

中国のNOx削減に関する技術開発・普及に関する中央・地方政府の取組は以下のとおりである。

表 3.1 中国におけるNOx削減に関する技術開発・普及の取組状況

	取組分野	関係機関名	具体的取組内容
技術開発	技術開発のロードマップ作成、技術開発・普及の政策・計画立案	環境保護部 政策法規司	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「環境保護十一五計画」において環境保護産業優先発展領域を決め、その中でSCR（選択接触還元脱硝装置）、自動車の排気触媒技術を挙げている。</li> <li>• 「環境保護十一五計画」において、重点汚染源（特に石炭火力発電所）は連続監視システム（CEMS）の導入が義務付けられている。</li> <li>• 「火力発電所窒素酸化物排出汚染防止技術政策」の編成、「自動車排出汚染防止技術政策」の改定。</li> <li>• 「環境技術管理体系建設計画」の制定</li> </ul>
	環境技術の認証、技術評価、実証制度	環境保護部 科技標準司	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「国家環境保護技術評価とモデル管理弁法」（2009年5月施行）において、以下の制度を構築中。現行単一技術総合評価制度：環</li> </ul>

	取組分野	関係機関名	具体的取組内容
			境、経済、社会影響を評価。 <u>現行同類技術選定評価制度</u> ：技術の有効性、信頼性、経済性、環境性について比較評価。 <u>新技術検証制度</u> ：技術の先進性、有効性、経済性、環境性を総合的に評価。
	技術開発に関する奨励策（テーマ募集して国の研究機関で実施、技術開発した主体の表彰制度、民間に対する補助金等）	① 国務院  ② 環境科学研究院、南京環境科学研究所、華南環境科学研究所  ③ 「国家エンジニアリング研究センター」指定拠点	① 「ハイテク技術領域（863）プロジェクト」において、工業石炭ボイラー低温 SCR 排気脱硝技術、自動車排ガス監測技術が指定。 ② 国家環境保護重点実験室と位置付けられ、脱硫、集塵、自動車排ガス測定を研究。 ③ 工業排気削減エンジニアリング技術センターの設立。
技術普及	技術普及のための政策・計画立案	環境保護部 政策法規司、汚染物排出総量抑制司	・「環境保護十一五計画」 二酸化硫黄の総量規制が実施され、一定規模以上の火力発電所に対して削減義務が割り当てられた。
	環境対策の技術ガイドライン作成・普及	環境保護部 科技標準司	・火力発電所、鉄鋼業等 40 程度の重点産業における「汚染防止優秀技術ガイドライン」の制定（2006-2010） ・火力発電所の脱硫プロセス、セメント産業の集塵プロセス、40 程度の「環境エンジニアリング技術規範」の制定（2006-2010）
	技術情報の提供（技術展、ワークショップなど）	環境保護部 科技標準司	・「国家環境技術発展報告書」の編成
	技術導入の奨励策（表彰・格付け制度、補助金、税の優遇措置等）	① 環境保護部科技司が環境保護産業協会に委託  ② 発展改革委員会、商務部、財政部	① 毎年「国家先進汚染防止モデル技術リスト」と「国家奨励環境保護技術リスト」を作成。 ② 2009 年版「製品・技術輸入推奨目録」に火力発電所の脱硝設備技術が挙げられている。

また、業界団体の取組としては以下が挙げられる。

- 中国環境保護産業協会が、2009年7月「火力発電所の省エネ及びNOx排出削減技術セミナー」を開催。
- 中国環境保護産業協会が、毎年、「中国環境保護産業発展報告」を出版し、その中で環境技術の市場性、重点分野などを整理。2008年度の「報告」では、脱硫装置に加え、脱硝装置についても若干の記述がある。
- 中国電力企業連合会の主催で2008年11月「2008国際省エネ、電力環境保護、及び脱硫脱硝設備展覧会」が北京で開催。

#### 4 NOx削減対策実施にあたっての技術・制度・人材面での課題

NOx削減対策実施にあたって、技術、制度、人材面での課題を整理すると、以下のとおりである。

##### <技術>

- 脱硫技術については、海外からの技術導入・国産化が進んだことにより低コスト化を実現し、設備の普及が広がったが、脱硝技術については、脱硫技術と比較すると、国産化が遅れており、特に触媒のほとんどは海外から輸入しているため高コストとなり、その結果、設備の普及が依然として進んでいない。
- しかし、現在、中国では触媒の生産設備の増強が図られており、建設中の設備がすべて稼働すると、現在の全世界における触媒生産量に匹敵する生産能力を持つこととなり、コストも大幅に削減され、設備の普及が図られるものと予想される。
- 「国家十一五環境保護規画研究報告」によると、「国家環境保護重点実験室」の問題点として、(1)戦略的総合計画の欠如、(2)基礎研究的な環境汚染防止科学技術研究基盤の欠如、(3)長期的に安定した予算とプロジェクト確保の困難、(4)環境問題への革新的な実験手段の欠如、(5)環境基礎データベースと基礎モデルの欠如が挙げられている。

##### <制度>

- 二酸化硫黄が第十一次五カ年計画において総量規制の対象となり、目標責任制によって責任分担を各省、各電力会社まで明らかにしたことにより、削減の効果があつたのに対し、窒素酸化物は総量規制の対象ではなかったため、排出削減対策が進んでいない。
- 汚染課徴金のような負の経済的インセンティブはあるが、環境保護設備導入に対する補助金や低金利政策など、正の経済的インセンティブが存在しない。
- 「国家十一五環境保護規画研究報告」の専門家アンケートによると、環境保護法規の執行上の問題として56%の専門家が「法執行力の不足」「環境管理能力の不足」「法律の不足」と法律の執行能力不足を指摘している。
- 同上の「研究報告」によると、環境管理能力について、(1)予算が不足、(2)装備水準が低

い、(3)設備の地域間格差などが指摘されている。

- 環境保護部 Web サイトの記事によると、環境法規の執行上の問題として地方保護主義を挙げ、地方の環境保護部門は国家環境保護部ではなく、各級の人民政府がその人事権、財政権を持っていることを指摘している。
- 「環境保護産業発展報告（2008）」によると、現行の「火力発電所大気汚染物排出基準（GB13223-2003）」は他の国々の基準と比較した場合、依然として初歩的な要求にすぎず、実用性に乏しいと指摘している。

#### <人材>

- 「国家十一五環境保護規画研究報告」の専門家アンケートによると、「環境保護科学技術分野の人材は足りているか」との問いに対して、専門家の57%が「人材不足」を指摘し、26%が「人材に断層がある」と指摘している。
- 現在、JICA の支援により「企業環境監督員制度」が動きつつあるが、排出企業における環境対策知識を持った人材が大幅に不足している。